கரிம வேதியியல் துணைப்பாடம்

(ORGANIC CHEMISTRY - ANCILLARY)

கி. கண்ணபிரான்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க. வெ.) வரிசை எண்—635

கரிம வேதியியல்

துணைப்பாடம்

(பட்டப் படிப்பிற்குரியது)

(திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்படுகிறது)

ஆசிரியர்
கி. கண்ணபிரான், எம்.ஏ., பி.எஸ்ஸி. (ஆனர்ஸ்),
வேதியியல் பேராசிரியர்,
பூ. சா. கோ. கலைக்கல்லூரி,
கோயம்புத்தூர்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—July, 1975

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 635

© Government of Tamilnadu

ORGANIC CHEMISTRY—ANCILLARY

K. KANNAPIRAN

Price Rs. 14-00.

Published by the Tamilnadu Textbook Society under the Centrally sponsored scheme of production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

Printed by

Giridhar Art Printers
17 & 19, Badrian St.,
Madras - 600001.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதினைந்து ஆண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பட்டப் படிப்பு வகுப்புவரை மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவருகின்றனர். 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளில் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ்வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்களுக்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக் கழகமும், சென்னைப் பல்கலைக் கழகமும் ஆண்டு தோறும் எடுத்து வரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்ல வேண்டும்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், மெய்ப்பொருளியல், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல், சட்டம் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் மூல நூல்கள் மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இருவகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான **'கரிம வேதியியல்-துணைப்பாடம்'** என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 635-ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 670 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந்நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக் கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

தமிழில் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும் என்பதே நம் குறிக்கோளாகும். கல்லூரிகளிலும் பல்கலைக் கழகங்களிலும், கலையியற் பாடங்களையும் அறிவியற் பாடங்களையும், தொழில்நுட்ப அறிவுப் பாடங்களையும் பயிலுகின்ற மாணவர்கள், அவற்றைத் தமிழில் பயிலவேண்டும் என்பதை வலியுறுத்தி வருவதற்குக் காரணம், தமிழறிவு வளரவேண்டும் என்பதைவிட, தமிழ் மக்களின் அறிவு ஆற்றல் எளிதாக, விரைவாக வளரவேண்டும் என்பது தான். 'எதிலும் தமிழ் எங்கும் தமிழ்' என்ற குறிக்கோளை நிறைவேற்ற வேண்டிய கடப்பாடு, தமிழகத்து ஆசிரியப் பெருமக்களையும் மாணவர்களையும் சார்ந்ததாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம்கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

			பக்கம்
1.	பொதுக் கரிம வேதியியல்	....	1
2.	தனிமங்களைக் கண்டறிதலும் நிர்ணயித்தலும்	....	19
3.	அல்க்கேன்கள் (அ) பாரஃபின்கள்	....	38
4.	அல்க்கீன்கள் (அ) ஒலிஃபீன்கள்	....	58
5.	அல்க்கைன்கள் (அ) அசெட்டிலீன்கள்	....	70
6.	அல்க்கைல் ஹாலைடுகள்	....	78
7.	அலிஃபாட்டிக் ஆல்கஹால்கள்	....	100
8.	ஈதர்கள்	....	143
9.	ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும்	....	149
10	கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்	....	184
11.	இருகார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்	....	205
12.	பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்கள்	....	232
13.	அமிலவழிப் பொருள்கள்	....	242
14.	அமீன்கள்	....	265
15.	கார்போஹைட்ரேட்டுகள்	....	282
16.	அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள்	....	301
17.	அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்கள்	....	305
18.	பென்சீன் வளையத்தில் பதிலீடுகள்	....	320
19.	அரோமாட்டிக் ஹாலோஜென் சேர்மங்கள்	....	327
20.	அரைல் சல்ஃபானிக் அமிலங்கள்	....	338
21.	அரோமாட்டிக் நைட்ரோ சேர்மங்கள்	....	342
22.	அரோமாட்டிக் அமீன்கள்	....	352
23.	டையசோனியம் உப்புகள்	....	365
24.	ஃபீனால்களும் அரோமாட்டிக் ஆல்கஹால்களும்	....	370
25.	அரோமாட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும்	....	383
26.	அரோமாட்டிக் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்	....	394
27.	நாஃப்தலீனும் அதன் சார்பு பொருள்களும்	....	408
	மேற்கோள் நூற்பட்டியல்	....	412
	கலைச்சொற்கள்	....	413

1. பொதுக் கரிம வேதியியல்

வேதியியல் துறையில் ஒரு பகுதியாகக் கரிம வேதியியல் கருதப்படுகிறது. பொருள்கள் ஒன்றுடனொன்று இயைந்து வேறு புதிய பொருள்கள் ஏற்படும் மாற்றத்தைச் சிறப்பாக அறிவர் வேதியியலார். எனினும், பொருள்கள் உண்டாகும் மூலத்தைப் பொறுத்து அப் பொருள்களை வகைப்படுத்துகிறோம். இயற்கையின் மடியிலிருந்தும் உயிரற்ற பொருள்களினின்றும் பெறப்படுவனவற்றைக் கனிமப் (Inorganic) பொருள்கள் என்றும், உயிரினங்களிலிருந்து பெறப்படுவனவற்றைக் கரிமப் பொருள்கள் என்றும் வகைப்படுத்துகிறோம். மேற்கோளாக, சர்க்கரை கரும்பிலிருந்தும், மாவு (starch) உருளைக்கிழங்கு, மரவள்ளிக்கிழங்கு முதலியவற்றினின்றும், யூரியா, கஸ்தூரி முதலியவை விலங்குகளினின்றும் பெறப்படுகின்றன.

இத்தகைய பொருள்கள் உயிரினங்களிலிருந்து பெறப்படுவதால், இவை உண்டாவதற்கு உயிர் ஆற்றல் (vital force) காரணமாகிறது எனக் கருதப்பட்டது. 1828 ஆம் ஆண்டு வோலர் (Wöhler) என்பார் அம்மோனியம் சயனேட் என்ற ஒரு கனிமப் பொருளை வெப்பப்படுத்தி யூரியாவை உண்டாக்கினார். இங்கு உயிர் ஆற்றலின் துணையின்றி, உயிரினங்களிலிருந்து பெறப்படுவதான யூரியா உண்டாக்கப்பட்டது. இச் சோதனை காரணமாக வழக்கமாக நாம் உயிரினங்களிலிருந்து பெறுகின்ற பொருளை அவற்றின் உதவியில்லாமலே தொகுப்பு முறையில் பெறலாம் என்ற கருத்து ஏற்பட்டது.

மேலும், உயிரினங்களிலிருந்து பெறப்படுகின்ற பொருள்களில் எல்லாவற்றிலும் 'கரி' இருக்கின்றது. எனவே, இப் பொருள்களைப்பற்றி அறிகின்ற துறைக்குக் கரிம வேதியியல் எனப் பெயர் ஏற்பட்டது. 1948ஆம் ஆண்டு க்மெலின் (Gmelin) என்ற ஜெர்மன் வேதியியலார் இத் துறையைக் 'கரிச்

சேர்மங்களின் வேதியியலறிவு' (Chemistry of Carbon Compounds) என விளக்கம் கூறினர்.

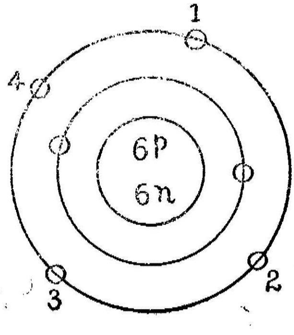
இத் துறையில் நாம் அறியும் பொருள்கள் அனைத்திலும் கரி இருக்கின்றது போலும். இத் துறையில் நாம் அறிகின்ற சேர்மங்களில் தனிமங்களுக்கிடையே பெரும்பாலும் சக இணைப்பு அமைகின்றது. தற்காலத்தில் நமது கரிம வேதியியலின் அறிவு காரணமாக வாழ்க்கையில் நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் வெகு பல பொருள்கள் பெருமளவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. சர்க்கரை, கொழுப்புப் பொருள்கள், பிளாஸ்டிக்குகள், சாயங்கள், மருந்துகள், பெட்ரோலிய வகை எண்ணெய்கள், செயற்கை ரப்பர், நைலான், டெரிலின் இன்னும் பலவும் கரிமப் பொருள்களே.

கரிமச் சேர்மங்கள் தமக்கே உரிய சில சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. இச் சேர்மங்களில் கரியணுக்கள் பலவித இணைப்புகளிலும், நிலைப்புத் தன்மையிலும் இருப்பதே இதற்குக் காரணம். மூலக்கூறுகளில் கரியணுக்கள் ஒன்றுடனொன்று இணைந்து ஒரு கட்டுமானத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. இதன் மூலம் பலவிதமான அமைப்புகள் ஏற்படுகின்றன. மாற்றுகள் (Isomers) ஏற்படுவதற்கு இதுவே காரணம். கரிமச் சேர்மங்களின் வாய்பாட்டிலிருந்து அவற்றின் கட்டுமானத்தை அறிய இயலாது. அதை அறிய இச் சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகளில் வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் எவ்வாறு இணைந்திருக்கின்றன என அறிய வேண்டும். சாதாரணமாக, இத் தனிமங்களின் இணைதிறன்களைக் கொண்டு இதை அறியலாம்.

கரி அணுவின் எலெக்ட்ரான் கட்டுமானத்தில் அதன் வெளிப்புற எலெக்ட்ரான் பாதையில் நான்கு எலெக்ட்ரான்களைக் கொண்டு உள்ளது.

அணு எண் = 6

அணு எடை எண் = 12

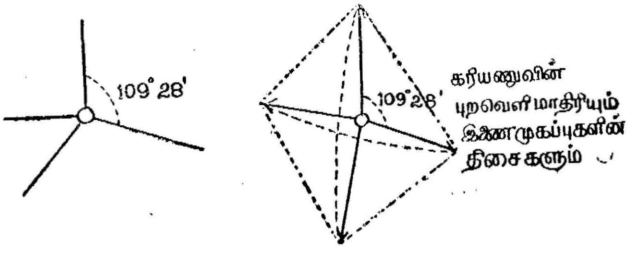


ஒரு கரி அணு, நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் சேர்ந்து மீத்தேன் என்ற சேர்மத்தைக் கொடுக்கிறது. இவ் வினையின் போது கரி அணு மேலும் நான்கு எலெக்ட்ரான்களை இணைத்துக் கொண்டு, நான்கு சக இணைப்புகளை ஏற்படுத்துகிறது. இதைப் பின்வருமாறு குறிக்கலாம்.

$$\begin{array}{c} \times \\ \times C \times \\ \times \end{array} + 4H\cdot \longrightarrow \begin{array}{c} H \\ \times\cdot \\ H \overset{\cdot}{\times} \; C \underset{\cdot}{\times} H \\ \cdot\times \\ H \end{array}$$

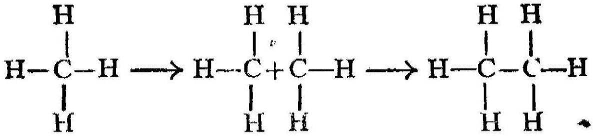
அதனால் கரி அணுவின் மிக அதிகப்படியான சக இணைப்பு நான்கு ஆகும். அதன் வெளிப்புற எலெக்ட்ரான் பாதை இப்போது எட்டு எலெக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளது. ‘எண்ணெலெக்ட்ரான் கொள்கை’ப்படி வெளிப் பாதையில் எலெக்ட்ரான்கள் எட்டெண் கூட்டமாக அமைந்திருப்பதால் இவ்வாறு அமையும் சேர்மம் மிகவும் நிலையானதாக உள்ளது. இவ்வாறு கரி அணுக்கள் மற்றத் தனிமங்களோடு ஏற்படுத்தும் சக இணைப்பு நிலைப்புத் தன்மையுடையது. அதனால் அந்தக் கரிமச் சேர்மங்களும் நிலையானதாக உள்ளன.

லீபெல்லும் (Lebel), வேன்ட்ஹாஃபும் (Van't Hoff) கண்ட முடிவுப்படி கரியணுவின் நான்கு இணைதிறன்களும் கரியணுவை மையமாகக் கொண்டு சீர்மையான நான்முகப்பு வடிவம் கொண்டுள்ளன. எந்த இரண்டு இணைமுகப்புகளுக்கும் இடையிலுள்ள கோணம் 109°28′ ஆகும். ஆகவே, கரி அணுவின் புறத்தில் சமதூரத்தில் புறவெளியை நோக்கி அமைந்துள்ளன. ஒரு கரி அணு மற்றொரு கரி அணுவுடன் இணையும் சிறப்புத் தன்மையுடையது. கரியணுக்கள்

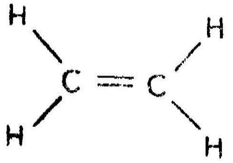


ஒன்றுடன் மற்றொன்று ஒற்றைப் பிணைப்போடு சேர்ந்து நீண்ட சங்கிலி போன்ற ஹைட்ரோ கார்பன்களைக்

கொடுக்கின்றன. சான்றாக, மீத்தேன் (CH_4) என்னும் ஹைட்ரோ கார்பனில் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவை நீக்கி மீத்தைல் (CH_3) தொகுதியைச் சேர்த்தால், ஈத்தேன் ($CH_3 CH_3$) என்னும் மற்றொரு ஹைட்ரோ கார்பன் கிடைக்கிறது. ஈத்தேனிலுள்ள ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதில் ஒரு மீத்தைல் தொகுதியை இணைத்தால் புரோப்பேன் C_3H_8 என்ற ஒரு ஹைட்ரோ கார்பன் உண்டாகிறது. இம்முறை மீண்டும் செய்யப்பட்டால் பல எண்ணிக்கையுடைய ஒற்றைப் பிணைப்புள்ள கரி அணுக்கள் நிறைந்த ஹைட்ரோ கார்பன்கள் கிடைக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு:



கரி அணு மற்றொரு கரி அணுவுடன் இரட்டைப் பிணைப்பு ஏற்படுத்துவதும் உண்டு. ஒரு கரி அணுவின் இரண்டு இணை முகப்புகள் மற்றோர் அணுவின் இரண்டு இணை முகப்புகளோடு இணைகின்றன. இவ்வகையான பிணைப்பு இரட்டைப் பிணைப்பு (double bond) என்று வழங்கப்படும். இவ்வகைக்கு ஓர் எளிய எடுத்துக்காட்டு எத்திலீன் என்னும் ஹைட்ரோ கார்பனில் அமைவது.


எத்திலீன்

இந்த இரட்டைப் பிணைப்பு ஒற்றைப் பிணைப்பைப்போல் நிலைப்புத் தன்மை கொண்டதன்று. இரு கரி அணுக்களுக்கிடையில் மற்றொரு வகைப் பிணைப்பும் நிகழ்வதுண்டு. இவ்வகையில் மூன்று சக இணை முகப்புப் பிணைப்புகள் இரண்டு அணுக்களுக்கிடையில் ஏற்படுகின்றன. இது முப்பிணைப்பு (Triple bond) என வழங்கப்படும். அசெட்டிலீன் என்ற ஹைட்ரோகார்பன் இத்தகைய பிணைப்புக்குச் சிறந்த சான்றாகும்.

$$H—C \equiv C—H$$ (அசெட்டிலீன்)

முப்பிணைப்பு, இரட்டைப் பிணைப்பைவிட வலிமை குறைந்தது. இரட்டைப் பிணைப்பு, முப்பிணைப்பு ஆகிய இணைப்புகளைக் கொண்ட சேர்மங்கள் ஒற்றை இணைதிறனுடைய அணுக்களுடனோ அணுக்களின் தொகுப்புடனோ சேர்ந்து நிலையான ஒற்றைப் பிணைப்பு மூலக்கூறுகளைக் கொடுக்கின்றன. எனவே, இப் பிணைப்புகள் ஒற்றைப் பிணைப்பைப்போல் நிலைப்புக் கொண்டவையன்று.

கரிமச் சேர்மங்களின் வகைபாடு

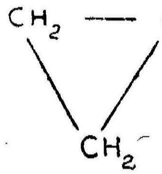
கரிமச் சேர்மங்களில் கரியணுக்கள் ஒன்றுடனொன்று தொடர்ந்து இணைந்து ஏற்படுவனவற்றிற்கு அலிஃபாடிக் தொடர்சேர்மங்கள் (Aliphatic open chain compounds) என்று பெயரிடுகிறோம். இத்தகைய சேர்மங்களில் கரியணுக்கள் வளையங்களாக அமைவதில்லை. வளையங்களாகவும் கரியணுக்கள் அமைவதுண்டு. அவற்றை வளையச் சேர்மங்கள் (Cyclic compounds) எனக் கூறுகிறோம். இத்தகைய சேர்மங்களில் இரண்டு வகை உண்டு. அவை,

i. கரிம வளையச் சேர்மங்கள் (Carbocyclic compounds)

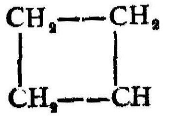
ii. பல்விதக் கண்ணி வளையச் சேர்மங்கள் (Heterocyclic compounds)

கரிம வளையச் சேர்மங்கள் இருவகைப்படும். அவை (1) வளைய அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்கள் (Cycloaliphatic or alicyclic compounds), (2) அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள் (Aromatic compounds).

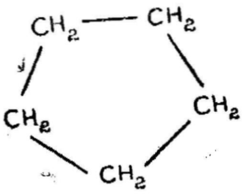
(1) வளையப் புரோப்பேன் (Cyclopropane)



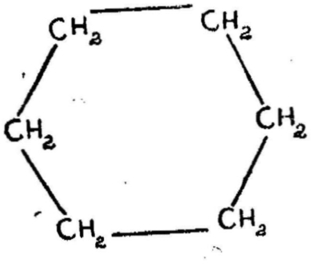
வளைய பியூட்டேன் (Cyclobutane)



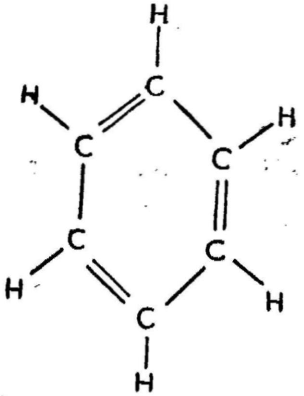
வளையப் பென்ட்டேன் (Cyclopentane)



வளைய ஹெக்சேன் (Cyclohexane)



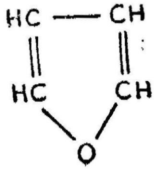
(2) பென்சீனும் அதன் சார்புள்ள வேறு பல சேர்மங்களும் அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள். இவை பென்சீனின் வாய்பாடு எனக்



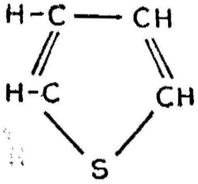
குறிக்கப்படுகின்றன. இதில் கரியணுக்கள் ஒரு வளையத்தின் கண்ணிகளாக அறுகோண வடிவத்தில் அமைகின்றன. அவை ஒன்றுவிட்டு ஒன்று ஒற்றை, இரட்டைப் பிணைப்புகளால் பிணைப்புக் கொண்டும், எஞ்சியுள்ள பிணைப்பில் ஹைட்ரஜனும்

கொண்டுள்ளன. பென்சீன்வகைச் சேர்மங்கள் சில சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் இயல்புகளுக்கு 'அரோமாட்டிக்' இயல்புகள் என்று பெயர்.

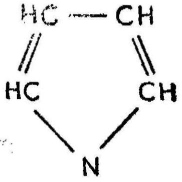
பல்விதக் கண்ணி வளையச் சேர்மங்களில் வளையத்தில் அமைந்துள்ள அணுக்கள் அனைத்தும் ஒரே தனிமத்தின அல்ல. மேற்கோளாக, ஃபியூரான் (Furan) என்பது நான்கு கரியணுக்களும் ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவும் கொண்ட வளையச் சேர்மம். இதன் அமைப்பு,



தயோஃபென் (Thiophen) என்பது நான்கு கரியணுக்களும் ஒரு கந்தக அணுவும் கொண்ட வளையச் சேர்மம். பிர்ரோல் (Pyrrol) என்பது நான்கு கரியணுக்களும் ஒரு நைட்ரஜன் அணுவும் கொண்ட வளையச் சேர்மம்.



தயோஃபென்



பிர்ரோல்

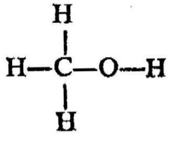
வினைபடு தொகுதிகள்

கரிமச் சேர்மங்களைச் சிறப்பியல்புகள் கொண்ட பல தொகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒரு தொகுதியிலுள்ள சேர்மங்களனைத்திற்கும் ஒரே வகையான வேதி இயல்புகள் உண்டு. இந்த வேதி இயல்புகள் அச்சேர்மங்களில் உள்ள அணுத் தொகுதிகளால் ஏற்படுபவை. கரிமச் சேர்மங்களனைத்தும் அல்க்கேன் ஹைட்ரோகார்பன்களிலிருந்து பெறப்படும் சார்பு பொருள்கள் எனக் கொள்ளலாம். மேற்கோளாக, ஈத்தேன் எனும்

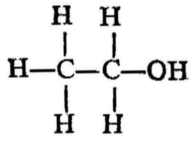
ஹைட்ரோ கார்பனிலுள்ள ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவிற்குப் பதிலாக ஒரு ஹாலோஜன் அணுவை நிரப்பினால் ஏற்படுவது ஈத்தைல் ஹாலைடு. இது போலவே புரோப்பேனிலிருந்து பெறப்படுவது புரோப்பைல் ஹாலைடு. இந்த ஹாலைடுகளின் வேதி இயல்புகள் அனைத்தும் ஒன்றே. இங்கு ஹாலைடு தொகுதியை நாம் வினைபடு தொகுதி என்கிறோம். இது போலவே பதிலீடு செய்யும் தொகுதி—OH தொகுதியாயின் விளைபொருளை ஆல்கஹால் என்கிறோம். ஆல்கஹால்கள் அனைத்திற்கும் வேதி இயல்புகள் ஒரேவிதமாக இருக்கும்.

அலிஃபாட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பன்களில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவை நீக்கியபின் எஞ்சிய தொகுதிக்கு அல்க்கைல் தொகுதி (Alkyl group) என்று பெயர். இதுபோல் அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பனிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பதிலியிட்டபின் எஞ்சிய தொகுதிக்கு அரைல் தொகுதி (Aryl group) என்று பெயர். வழக்கமாக அல்க்கைல் தொகுதியை R-என்பதாலும், அரைல் தொகுதியை Ar-என்பதாலும் குறிக்கிறோம். மேலும், ஒரு கரியணுவில் பதிலியிட்ட தொகுதி இணைக்கப்பட்டிருப்பினும், அக் கரியணு வேறு எத்தனை கரியணுக்களுடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது என்பதனைப் பொறுத்து அச் சேர்மத்திற்குப் பெயரிடுகிறோம். மேற்கோளாக, ஒரு கரியணுவில் ஒரு ஹைட்ராக்சி தொகுதி இணைக்கப்பட்டிருந்தால் அந்தச் சேர்மம் ஆல்கஹால் என்பதாகும்.

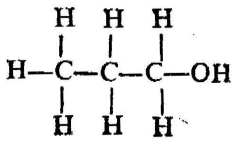
மீத்தைல் ஆல்கஹால்



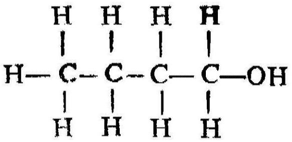
ஈத்தைல் ஆல்கஹால்



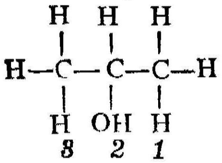
புரோப்பைல் ஆல்கஹால்



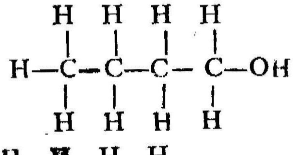
பியூட்டைல் ஆல்கஹால்



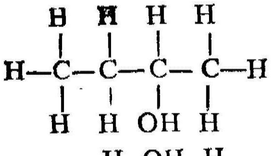
புரோப்பைல் ஆல்கஹாலில் உள்ள ஹைட்ராக்சில் தொகுதி நடுவில் உள்ள கரியணுவில் இணைந்திருப்பின் அதன் வடிவம் வருமாறு :



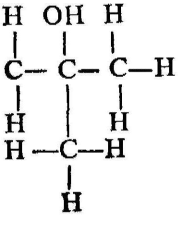
இதை ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹால் (Isopropyl alcohol) என்கிறோம். கரியணுக்களை நாம் எண்ணிக்கை கொண்டு குறிப்பிட்டால் புரோப்பைல் ஆல்கஹாலில் முதல் கரியணுவிலும், ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹாலில் இரண்டாவது கரியணுவிலும் ஹைட்ராக்சில் தொகுதி இணைந்திருக்கிறது. முதல் கரியணுவானது ஒரே கரியணுவுடன் மட்டும் இணைந்திருக்கிறது. இந்தக் கரியணுவை ஒரிணையக் (Primary) கரியணு என்றும் குறிக்கின்றோம். இரண்டாவது கரியணு இரண்டு கரியணுக்களுடன் இணைந்திருப்பதால் இதை ஈரிணையக் (Secondary) கரியணு என்று குறிக்கிறோம். பியூட்டைல் ஆல்கஹாலில் மூன்று விதம் உண்டு அவை :



n-பியூட்டைல் ஆல்கஹால்



ஈரிணைய பியூட்டைல் ஆல்கஹால் (Secondary butyl alcohol)



மூவிணைய பியூட்டைல் ஆல்கஹால் (Tertiary butyl alcohol)

இந்த மூன்று பியூட்டைல் ஆல்கஹால்களில்—OH தொகுதி இணைந்துள்ள கரியணு முறையே ஒன்று, இரண்டு, மூன்று கரியணுக்களுடன் இணைந்திருக்கின்றன. எனவே, அவற்றிற்கு ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய கரியணுக்கள் எனப் பெயர். கீழே சில ஆல்கஹால்களை மேற்கோளாகக் காணலாம்.

(1) ஓரிணைய ஆல்கஹால்கள்

$R—CH_2—OH$ பொது வாய்பாடு

$H—CH_2—OH$ மீத்தைல் ஆல்கஹால்

$CH_3—CH_2—O—H$ ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

$C_2H_5—CH_2—O—H$ புரோப்பைல் ஆல்கஹால்

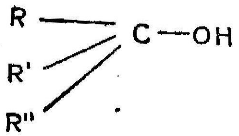
(2) ஈரிணைய ஆல்கஹால்கள்

```
    H
    |
R—C—R   பொது வாய்பாடு
    |
   OH
```

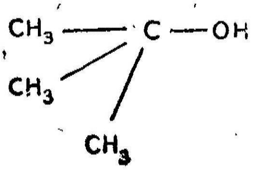
```
CH₃—CH CH₃   ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹால்
     |
    OH
```

```
CH₃—CH—CH₂CH₃   மீத்தைல் ஈத்தைல் கார்பினுல்
     |               (Methyl ethyl carbinol)
    OH
```

(3) மூவிணைய ஆல்கஹால்கள்



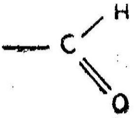
பொது வாய்பாடு



மும் மீத்தைல் கார்பினுல் (Triethyl carbinol) (அல்லது) மூவிணைய பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

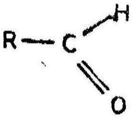
வினைபடுதொகுதிகள் கொண்ட கரிமச் சேர்மங்கள் பலவற்றுள் ஆல்டிஹைடுகள் (aldehydes), கீட்டோன்கள் (ketones), ஈதர்கள் (ethers), அமிலங்கள் (acids), எஸ்ட்டர்கள் (esters), அமில ஹாலைடுகள் (acid halides), அமீன்கள் (amines) சில. அவற்றின் அமைப்புகள் வருமாறு :

ஆல்டிஹைடுகள்

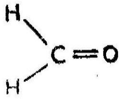


அமைப்பு ஆல்டிஹைடின் சிறப்பு

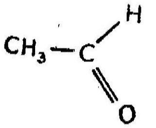
ஓர் ஆல்டிஹைடின் வாய்பாடு



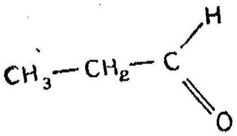
ஆகும்.



ஃபார்மால்டிஹைடு (Formaldehyde)



அசெட்டால்டிஹைடு (acetaldehyde)



புரோப்பால்டிஹைடு (Propaldehyde)

கீட்டோன்கள்

R—CO—R′ என்பது கீட்டோன்களின் பொது வாய்பாடு. R,R′ ஒரே தொகுதியாகவும், வெவ்வேறு தொகுதிகளாகவும் இருக்கலாம்.

$CH_3—C—CH_3$ அசெட்டோன் (acetone)
        ‖   அல்லது இரு மீத்தைல் கீட்டோன்
        O   (Dimethyl ketone)

$CH_3—C—CH_2CH_3$ மீத்தைல் ஈத்தைல் கீட்டோன்
        ‖   (Methyl ethyl ketone)
        O

ஈதர்கள்

R—O—R′ என்பது ஈதர்களின் பொது வாய்பாடு.

$CH_3—O—CH_3$ இரு மீத்தைல் ஈதர் (Dimethyl ether)

$CH_3—O—C_2H_5$ மீத்தைல் ஈத்தைல் ஈதர் (Methyl ethyl ether)

அமிலங்கள்

$R—C(=O)—O—H$ என்பது அமிலங்களின் பொது வாய்பாடு

H—COOH ஃபார்மிக் அமிலம் (Formic acid)

$CH_3—COOH$ அசெட்டிக் அமிலம் (Acetic acid)

$CH_3—CH_2—COOH$ புரோப்பியானிக் அமிலம் (Propionic acid)

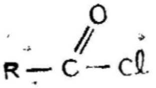
எஸ்ட்டர்கள்

        O
        ‖
R—C—O—R′ என்பது எஸ்ட்டர்களின் பொது வாய்பாடு.

        O
        ‖
$H—C—O—CH_3$ மீத்தைல் ஃபார்மேட் (Methyl formate)

        O
        ‖
$CH_3—C—O—C_2H_5$ ஈத்தைல் அசெட்டேட்டு (Ethyl acetate)

அமிலக் குளோரைடுகள்



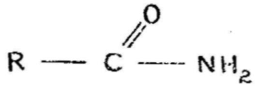
என்பது அமிலக் குளோரைடுகளின் பொது வாய்பாடு.

$H—CO—Cl$ ஃபார்மைல் குளோரைடு (Formyl chloride)

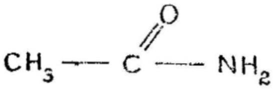
$CH_3—CO—Cl$ அசெட்டைல் குளோரைடு (Acetyl chloride)

$C_6H_5—CO—Cl$ பென்சாயில் குளோரைடு (Benzoyl chloride)

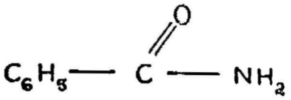
அமில அமைடுகள் (Acid amides)



என்பது அமில அமைடுகளின் பொது வாய்பாடு.



அசெட்டமைடு (Acetamide)



பென்சமைடு (Benzamide)

அமீன்கள்

$R—NH_2$ என்பது அமீன்களின் பொது வாய்பாடு.

$CH_3—NH_2$ மீத்தைல் அமீன் (Methyl amine)

$CH_3CH_2NH_2$ ஈத்தைல் அமீன் (Ethyl amine)

$CH_3—NH—CH_3$ இரு மீத்தைல் அமீன் (Dimethyl amine)

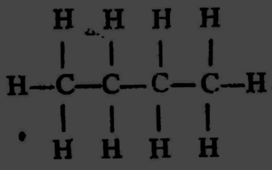
$CH_3—N(CH_3)—CH_3$ மும்மீத்தைல் அமீன் (Trimethyl amine)

மாற்றியம் (Isomerism)

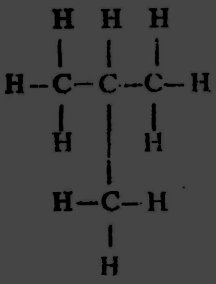
கரிமச் சேர்மங்களைப் பற்றி நாம் கற்கும்பொழுது சாதாரணமாக அவற்றின் இயல்புகளை அவற்றின் மூலக்கூறுகளின் அமைப்பையும் இணைத்தே அறிகிறோம். கரிமச் சேர்மத்

தின் வேதி இயல்பு அதன் மூலக்கூறில் உள்ள வினைபடு தொகுதி யைப் பொறுத்தது. எனினும், ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாட்டைப் பலவிதமான கட்டுமானத்துடன் அமைக்க முடியும். மேற் கோளாக C_4H_{10} என்ற மூலக்கூறு வாய்பாட்டிற்கு இரண்டு

ம்,



என்பது



என்பதும்

அமைப்பும்
என்றும்,
) என்றும்
ந்து மூலக்
ந மாறினல்
பெயர்.

ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாடும், பலவிதக்கட்டுமான
கொண்ட சேர்மங்களுக்கு மாற்றுகள் (isomers)
இந்தத் தோற்றப்பாட்டிற்கு மாற்றியம் (isomerism
பெயர். ஒரு பொருள், ஒருவகைக் கட்டமைப்பிலிரு
கூறு வாய்பாடு மாருமல் பிறிதொரு கட்டமைப்புக்கு
இவ் வினைக்கு மாற்றுதல் (isomerisation) என்றும்

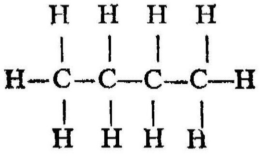
வகையாகப்
டின் அவ்
isomerism)
டன் அதை
isomerism)
வகையான,
அவ் வணுக்
டும். கட்

மாற்றியத்தை அடிப்படையில் இரண்டு
பிரிக்கலாம். கட்டுமானத்தில் வேற்றுமை ஏற்ப
வகையைக் கட்டுமான மாற்றியம் (Structural i
என்றும், முப்பரிமாண அளவில் மாற்றுகள் ஏற்படு
முப்பரிமாண அல்லது கனபரிமாண மாற்றியம் (Stereo
என்றும் கூறுகிறோம். கட்டுமான மாற்றுகளில் ஒரே
ஒரே எண்ணிக்கையுள்ள அணுக்கள் இருப்பினும் அ
களிடையேயுள்ள பிணைப்பில் வேற்றுமை ஏற்ப
டமைப்பு மாற்றுகள் பல வகைப்படும். அவை,

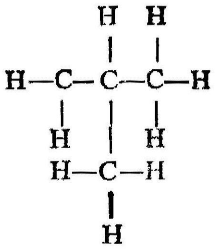
1. கரி அணுத்தொடர் மாற்றுகள் (Chain isomers)
2. இடமாற்றுகள் (Position isomers)
3. வினைபடு தொகுதி மாற்றுகள் (Functional group isomers)
4. இயங்கு சமநிலை மாற்றுகள் (Tautomers)

1. கரி அணித்தொடர் மாற்றுகள்

இந்த மாற்றுகள் கரி அணுக்களின் அமைப்பினால் வேறுபடுகின்றன. சான்றாக, பியூட்டேன் (C_4H_{10}) என்னும் ஹைட்ரோகார்பனின் இரு அமைப்புகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு குறிக்கலாம்:



n-பியூட்டேன்
(நேர்சங்கிலித்தொடர்)

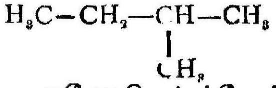


ஐசோ-பியூட்டேன்
(கிளையுள்ள சங்கிலித் தொடர்)

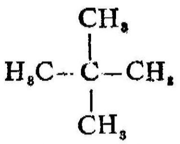
ஒரு சேர்மத்திற்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மாற்றுகளும் இருக்கலாம். சான்றாக, பெண்டேனைக் குறிக்கலாம்.

$$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

n-பெண்டேன்
(n-pentane)



ஐசோ பெண்டேன்
(iso-pentane)



நியோ பெண்டேன்
(neo-pentane)

2. இடமாற்றுகள்

இவ்வகை மாற்றுகள் ஒரே விதமான கரி அணுக்களின் தொகுப்பைப் பெற்றுள்ளன. ஆனால், வினைபடு தொகுதியின்

சார்பு இடம் மாறுபடுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, புரோப்பைல் ஆல்கஹாலைக் குறிப்பிடலாம் (C_3H_7OH).

$H_3C-CH_2-CH_2OH$
n-புரோப்பைல் ஆல்கஹால்
(n-propyl alcohol)

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ H_3C-C-CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$$
ஐசோப் புரோப்பைல் ஆல்கஹால்(iso-propyl alcohol)

3. வினைபடு தொகுதி மாற்றுகள்

இவ்வகை மாற்றுகள் ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாடும் வெவ்வேறு வினைபடு தொகுதிகளும் பெற்றிருப்பதால் மாறுபடுகின்றன. உதாரணமாக, C_2H_6O என்னும் மூலக்கூறு வாய்பாடுள்ள சேர்மத்தைப் பின்வருமாறு அமைத்து எழுதலாம்.

CH_3-CH_2-OH
ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

$H_3C-O-CH_3$
இரு மீத்தைல் ஈதர்

4. இயங்கு சமநிலை மாற்றியம்

ஒரு கரிமச் சேர்மம் இரண்டு வகையான வினைபடு தொகுதியைக் கொண்டிருக்குமாறு அமைப்புக் கொண்டதாக இருக்கும். இச் சேர்மம் இவ்விருவகையான பொருளையும் உடன் கொண்டிருக்கும். மேற்கோளாக, ஈத்தைல் அசெட்டோ அசெட்டேட்,

$$CH_3-CO-CH_2-COOC_2H_5$$

என்ற அமைப்புக் கொண்டது. இது ஒரு கீட்டோன் தொகுதியைக் கொண்டிருக்கிறது. இது மேலும்,

$$\begin{array}{l} CH_3-C=CH-COOC_2H_5 \\ \quad\;\;\; | \\ \quad\;\; OH \end{array}$$

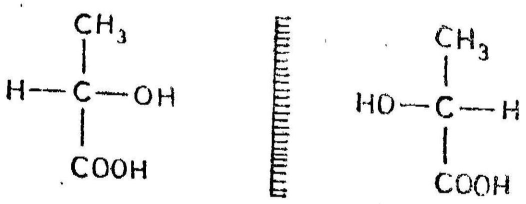
என்ற அமைப்புக்கொண்ட ஈனால் (Enol) ஆகவும் வினைபடுகிறது. மேலும், இது இவ்விரண்டு சேர்மங்களும் கலந்த கலவையாகச் செயல்படுகிறது. இத்தகைய மாற்றியத்திற்கு இயங்கு சமநிலை மாற்றியம் என்று பெயர்.

முப்பரிமாண மாற்றியம் (Stereoisomerism)

ஒரு சேர்மத்திலுள்ள வினைபடு தொகுதிகள் அச் சேர்மத்தின் வேதி இயல்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும், வினைபடு தொகுதிகளுக்கிடையேயுள்ள தொலைவின் காரணமாக அவற்றின் பௌதிக இயல்புகள் அமைகின்றன. எனினும், வினைபடு தொகுதிகள் எந்த வசமாக அமைந்திருக்கின்றனவோ அவற்றில் முப்பரிமாணம் காரணமாக மாறுதல் ஏற்பட்டால் அதன் காரணமாக ஏற்படும் மாற்றியத்திற்கு முப்பரிமாண மாற்றியம் என்று பெயர். சாதாரண வாழ்க்கையில் இதற்கு இணையான மேற்கோள் காட்டவேண்டுமெனில் நம் வல உள்ளங்கை, இட உள்ளங்கை ஆகியவற்றையும் வலம்புரிச் சங்கு, இடம்புரிச் சங்கு ஆகியவற்றையும் கூறலாம். கரிமச் சேர்மங்களில் இத்தகைய மாற்றியம் ஒளிச் சுழற்சி மாற்றியம் (Optical isomerism), வடிவ மாற்றியம் (Geometric isomerism) என இரு வகைப்படும்.

ஒளிச் சுழற்சி மாற்றியம்

ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறின் வடிவமும், கண்ணாடியில் தோன்றும் அதன் உருவமும் ஒன்றன்மேல் ஒன்று பொருந்தாமல் இருப்பின், அது ஒளிச்சுழற்சி மாற்று எனப்படும். எவ்வாறு வல உள்ளங்கை (கண்ணாடியில் இட உள்ளங்கை போல் தெரிவது) இட உள்ளங்கைமேல் பொருந்தாதோ அதுபோலச் சில மூலக்கூறுகள் அமையும். இத்தகைய மூலக்கூறுகளின் வழியே முனை கொண்ட ஒளியைச் (Plane polarised light) செலுத்தினால் இவ்வொளியின் தளத்தை இவை திருகும் இயல்புடையவை. இதன் காரணமாக இவற்றிற்கு ஒளிச்சுழற்சி மாற்றுகள் என்று பெயர் ஏற்பட்டது. இதற்கு லாக்டிக் அமிலம் (Lactic acid) ஒரு மேற்கோளாக அமையும். லாக்டிக் அமிலத்தின் அமைப்பும் அதன் கண்ணாடி உருவமும் வருமாறு :



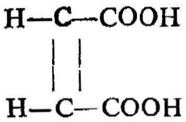
கண்ணாடி

ஒருவகையான லாக்டிக் அமிலம் முனைகொண்ட ஒளியை வலப்பக்கம் திருப்பினால், இன்னொருவகை அதனை இடப்பக்கம்

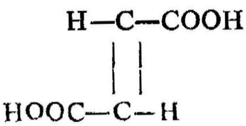
திருப்பும். அத்தகைய அமிலங்களை முறையே d- அல்லது (+) லாக்டிக் அமிலம் எனவும், l —, அல்லது (—) லாக்டிக் அமிலம் எனவும் குறிக்கிறோம்.

வடிவ மாற்றியம்

ஒரு சேர்மத்தில் இரண்டு கரியணுக்களுக்கிடையே ஓர் இரட்டைப்பிணைப்பு அமைந்து, எஞ்சியுள்ள இணைமுகப்புகளில் இணைந்துள்ள பதிலித் தொகுதிகள் வேறுபட்ட தொகுதிகளாக அமைந்தால், முப்பரிமாணம் காரணமாக மாற்றுகள் ஏற்படும். இரட்டைப் பிணைப்பு இருப்பதால் இரண்டு கரியணுக்களும் தங்கள் இணைப்பை அச்சாகக் கொண்டு சுழல முடிவதில்லை. எனவே, எஞ்சி இருக்கின்ற இரண்டு இணைமுகப்புகள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலேயே அமையவேண்டி ஏற்படுகிறது. இதனால் மாற்றுகள் ஏற்படுகின்றன. மேற்கோளாக, மலீயிக் அமிலம் (Maleic acid), ஃபியூமரிக் அமிலம் (Fumaric acid) ஆகியவை வடிவ மாற்றுகள். அவற்றின் வடிவங்கள் வருமாறு :



(ஒருபக்க) மலீயிக் அமிலம்
(Cis) Maleic acid



(மாறுபக்க) ஃபியூமரிக் அமிலம் (Trans) fumaric acid

2. தனிமங்களைக் கண்டறிதலும் நிர்ணயித்தலும்

(Detection and Estimation of Elements)

தனிமங்களைக் கண்டறிதல்

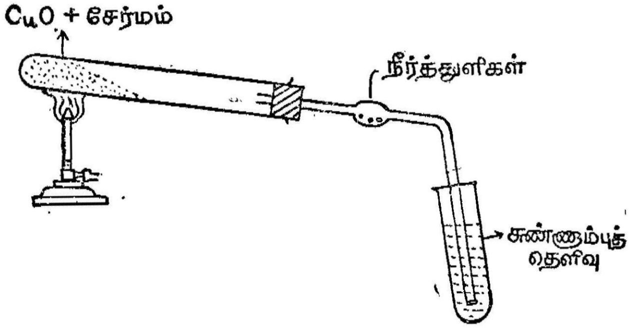
கரிமச் சேர்மங்கள் கரி, ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், மற்றும் நைட்ரஜன், உப்பீனிகள், கந்தகம் ஆகிய அடிப்படைத் தனிமங்களின் சேர்க்கையாகும். பாஸ்பரம் மற்றும் பிற உலோகங்கள் மிக அருமையாகக் காணப்படும்.

கரியையும் ஹைட்ரஜனையும் கண்டறிதல்

ஒரு சேர்மம் கரிமச் சேர்மம் என உறுதி செய்யப்பட்டால், அதில் கரியைக் கண்டறியச் சோதனை செய்வது தேவையற்றது. ஆனால் ஒரு சேர்மம், கரிமச் சேர்மம்தானா என்று கண்டறிய அதன் தனிமங்களுக்காகச் சோதனை செய்தல் அவசியம். கரியும் ஹைட்ரஜனும் இருப்பதை ஒரு சாதாரணச் சோதனை மூலம் கண்டறியலாம்.

முதலில் சோதனை செய்யவேண்டிய சேர்மத்தை அதைவிட இருமடங்கு எடையுள்ள தாமிர ஆக்சைடு பொடியுடன் கலந்து ஒரு கண்ணாடிச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். பின் சோதனைக் குழாயின் வாயை ஒற்றைத் துளையுள்ள ஓர் இரப்பர் அடைப்பானால் மூடி, துளை வழியாக ஒற்றை வளைவுள்ள போக்குக் குழாய் ஒன்றைச் செருகி, அதன் மறு நுனி சுண்ணாம்புத் தண்ணீர் நிறைந்த மற்றொரு சோதனைக் குழாயினுள் மூழ்கி இருக்கும்படி செய்யவேண்டும்.

கலவையைப் புன்சன் அடுப்பின் உதவியால் மிக அதிகமான வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றும்போது அடியிற்கண்ட வினைகள் நிகழ்கின்றன :



படம் 1

$$C + 2\,CuO \longrightarrow 2\,Cu + CO_2 \uparrow$$

$$2H + CuO \longrightarrow Cu + H_2O \uparrow$$

சேர்மத்திலுள்ள கரி ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதால் உண்டாகும் கரி ஈராக்சைடு சுண்ணும்பு நீரைப் பால்போல் மாற்றுகிறது. அதுபோல, ஹைட்ரஜன் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதால் உண்டாகும் நீராவி குளிர்ந்து சோதனைக் குழாயின் அடிப்பக்கத்திலும் போக்குக் குழாயிலும் நீர்த்துளிகளாகப் படிகின்றன. வெண்மை நிறமுள்ள நீரற்ற மயில்துத்தப் படிவத்தை (காப்பர் சல்ஃபேட்) நீர்த்துளிகள் படியுமிடத்தில் வைத்தால் அவை நீல நிறமாக மாறுவதைக் காணலாம். இந்தச் சோதனைகளின் மூலம் கரியும், ஹைட்ரஜனும் சேர்மத்தில் உள்ளன என்பது தெளிவாகிறது.

நைட்ரஜனைக் கண்டறிதல்

1. சோடாச் சுண்ணும்புச் சோதனை (Soda lime Test) : சோதனைக்குட்படும் சேர்மத்தை, அதைவிட இரு மடங்கு எடையுள்ள சோடாக் காரமும் சுண்ணும்புத்துகளும் சேர்ந்த கலவையுடன் (Soda lime, NaOH + CaO) சேர்த்துச் சோதனைக் குழாயிலிட்டு வெப்பப்படுத்தும் போது அம்மோனியா வாயு வெளிப்படுகிறது. அம்மோனியா வாயுவின் நெடியிலிருந்தும்,

அது அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் நனைத்த கண்ணாடித் தண்டில் வெண்புகையைக் கொடுப்பதிலிருந்தும் சேர்மத்தில் நைட்ரஜன் இருப்பதைக் காணமுடிகிறது. மேலும், அம்மோனியா வாயு ஈரமாக்கப்பட்ட சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீல நிறமாகச் செய்கிறது. சிறிதளவு யூரியாவைச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு இச் சோதனையைச் செய்தால், அம்மோனியா வாயு வெளிப்படுவதை எளிதில் உணரலாம். ஆனால், நைட்ரோ (Nitro), டை அசோ (diazo) போன்ற கரிமச் சேர்மங்கள் இச் சோதனையின் போது அம்மோனியா வாயுவைக் கொடுப்பதில்லை. ஆகையால், நைட்ரஜன் உள்ள எல்லாச் சேர்மங்களையும் இச் சோதனை மூலம் கண்டறிய முடியாது.

நைட்ரஜனைக் கண்டறியும் லாசேன் சோதனை (Lassaigne's Test)

ஒரு சிறிய துண்டுச் சோடியம், வடிதாளில் வைத்து உலர்த்திப் பின் சோடியம் உருக்கும் சிறு சோதனைக் குழாயி லிட்டு முதலில் மெதுவாகவும் பின் ஆவி உண்டாகும் வரை செஞ்சூடாகவும் வெதுப்பப்படுகிறது. அதே சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு சேர்மத்தைச் சேர்த்து மீண்டும் செஞ்சூடாகும்படி சூடேற்றப்படுகிறது. சோதனைக் குழாய் சூடாக இருக்கும்போது காய்ச்சி வடித்த நீருள்ள கல்வத்தில் (mortar) அமிழ்த்தப்படுகிறது. குழாய் வெடித்துக் கலவை நீருடன் கலக்கிறது. ஒரு சிறிய குழவியால் நன்கு அரைத்துப் பின் கரைசலைக் கொதிக்க வைத்து, சுத்தமான கரைசல் வடித்துப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு கிடைத்த வடிநீர் 'சோடியம் உருக்கிய பின் கிடைத்த சாறு' (Sodium Fusion Extract) எனப்படும்.

இவ்வாறு கிடைத்த சாற்றின் ஒரு சிறு பகுதியுடன் சிறிய ஃபெர்ரஸ் சல்ஃபேட் படிகம் ஒன்றைச் சேர்த்துக் கொதிக்க வைத்துப் பின் குளிர்விக்கப்படுகிறது. இதனோடு அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் சில துளிகள் சேர்த்தால் கரைசல் நீலம் அல்லது பச்சை நிறமாக மாறுகிறது. இதன் மூலம் சேர்மத்தில் நைட்ரஜன் இருப்பது தெரிகிறது. மேற் கண்ட சோதனையின்போது நிகழும் வேதியியல் வினைகளைப் பின் வரும் சமன்பாடுகளால் விளக்கலாம்.

(i) சோடியம் உலோகம் கரிமச் சேர்மத்தில் உள்ள கரியுடனும் நைட்ரஜனுடனும் சேர்ந்து சோடியம்

சயனைடு என்ற சேர்மமாக மாறுகிறது.

$$Na + C + N \longrightarrow NaCN$$

(ii) எஞ்சியுள்ள சோடியம் தண்ணீருடன் சேர்ந்து சோடாக் காரமாக மாறுகிறது.

$$2Na + 2H_2O \longrightarrow 2\ NaOH + H_2$$

(iii) ஃபெர்ரஸ் சல்ஃபேட் சோடாக் காரத்துடன் சேரும் போது இரட்டைச் சிதைவு ஏற்படுகிறது.

$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe\ (OH)_2 + Na_2SO_4$$

(iv) ஃபெர்ரஸ் ஹைட்ராக்சைடும் சோடியம் சயனைடும் சேர்வதால் சோடியம் ஃபெர்ரோ சயனைடு என்ற சேர்மம் உண்டாகிறது. இதைப் பின்வரும் சமன்பாடு களால் குறிக்கலாம்.

$$Fe\ (OH)_2 + 2\ NaCN \longrightarrow Fe\ (CN)_2 + 2\ NaOH$$
$$Fe\ (CN)_2 + 4\ NaCN \longrightarrow Na_4[Fe\ (CN)_6]$$

சோடியம் ஃபெர்ரோ சயனைடு, கரைசலில் நுண்ணிய அளவுள்ள ஃபெர்ரிக் உப்புடன் சேரும்போது ப்ரஷ்யன் நீலம் [பெஃர்ரிக் பெஃர்ரோ சயனைடு] என்ற சேர்மம் உண்டாகிறது. இச் சேர்மம அடர் நீலநிறம் அல்லது பச்சை நிறமுள்ள கரைசலைக் கொடுக்கிறது.

$$3\ Na_4[Fe\ (CN)_6] + 4\ FeCl_3 \longrightarrow Fe_4[Fe\ (CN)_6]_3 + 12\ NaCl$$

கந்தகத்தைக் கண்டறிதல்

கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள கந்தகம், சோடியம் உருக்கிய பின் கிடைத்த சாற்றில் சோடியம் சல்ஃபைடாக இருக்கும். அதனால் சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தைப் பின்வரும் இரண்டு சோதனைகளால் கண்டறியலாம்:

(1) சோடியம் உருக்கியபின் கிடைத்த சாற்றின் ஒரு பகுதி யில், புதிதாகக் கரைத்தெடுத்த சோடியம் நைட்ரோ புருசைடு கரைசலில் சில துளிகள் சேர்க்கக் கரு ஊதா நிறமுள்ள கரைசலைக் கொடுக்கும். இது கரிமச் சேர்மத்தில் கந்தகம் இருப்பதைக் காட்டுகிறது.

(2) சோடியம் சல்ஃபைடு வினாவிய நைட்ரிக் அமிலத் துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடைக் கொடுக்கும். இவ் வாயுவை அதன் அழுகிய முட்டை நெடியிலிருந்தும், ஈய

அசெடேட்டுக் கரைசலில் நனைத்த வடிதாள் துண்டைப் பளபளப்பான கறுப்பு நிறமாக மாற்றுவதிலிருந்தும் அறிய முடிகிறது.

உப்பீனிகளைக் கண்டறிதல்

சோடியம் உருக்கிய பின் கிடைக்கும் சாற்றில் உப்பீனிகள், சோடியம் உப்பாக உள்ளன. இச் சாற்றில் சிறிதளவு விளாவிய நைட்ரிக் அமிலத்தைச் சேர்த்துப் பின் வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலில் சில துளிகள் சேர்க்கக் கீழ்வரும் வினை நிகழ்கிறது.

$$NaX + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgX$$

வெள்ளை நிறமுள்ள கனத்த தயிர்போன்ற வீழ்படிவாகவும், அது நீர்த்த அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு காரத்தில் முழுதும் கரைவதாகவும் இருந்தால் சேர்மத்தில் குளோரின் இருப்பதைக் குறிக்கிறது. வெளிறிய மஞ்சள் நிறமுள்ள தயிர்போன்ற வீழ்படிவாகவும், நீர்த்த அம்மோனியாக் காரத்தில் சிறிதளவு கரைவதாகவும் இருந்தால் அது சேர்மத்தில் புரோமின் தனிமம் இருப்பதைக் காட்டுகிறது. வீழ்படிவு மஞ்சள் நிறமாகவும் அம்மோனியாக் காரத்தில் கரையாததாகவும் இருந்தால் அது சேர்மத்தில் அயோடின் தனிமம் இருப்பதைக் காட்டுகிறது.

சோதனை செய்யப்படும் கரிமச் சேர்மத்தில் நைட்ரஜனும் கந்தகமும் இருந்தால் சோடியம் உருக்கிய சாற்றில் வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசல் சேர்க்குமுன் நைட்ரிக் அமிலம் சில துளிகள் சேர்த்துக் கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது. இதனால் நைட்ரஜன், எளிதில் ஆவியாகும் ஹைட்ரோ சயனிக் அமில மாகவும், கந்தகம், ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு வாயுவாகவும் மாறி வெளியேறுகின்றன.

$$NaCN + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + HCN \uparrow$$

$$Na_2S + 2\,HNO_3 \longrightarrow 2\,NaNO_3 + H_2S \uparrow$$

இவ்வாறு நைட்ரிக் அமிலத்தோடு சேர்த்துக் கொதிக்க வைக்காவிட்டால், சோடியம் சயனைடு, வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் வெள்ளை நிறமுள்ள வெள்ளிச் சயனைடு வீழ்படிவும், சோடியம் சல்ஃபைடு கறுப்பு நிறமுள்ள வெள்ளிச் சல்ஃபைடு வீழ்படிவும் கொடுக்கும். இதனால் உப்பீனிகள் இருப்பதைக்

காண நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சாற்றைக் கொதிக்க வைக்க வேண்டியது அவசியமாகிறது.

ஃபாஸ்ஃபரசைக் கண்டறிதல்

கொடுக்கப்பட்ட சேர்மம் அடர் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து மிக அதிகமாகச் சூடேற்றப்படுகிறது. இதனுல் சேர்மத்திலுள்ள ஃபாஸ்ஃபரம், ஃபாஸ்ஃபேட்டு என்னும் அயனி யாக மாற்றப்படுகிறது. இப்போது கரைசலுடன் சிறிது நைட்ரிக் அமிலமும், அம்மோனியம் மாலிப்டேட் கரைசலும் சற்று அதிகமாகச் சேர்க்கப்படுகின்றன. மஞ்சள் நிறமுள்ள கரைசல் உடனே கிடைக்கிறது. இது சேர்மத்தில் ஃபாஸ்ஃபரஸ் இருப்பதைக் காட்டுகிறது.

ஆக்சிஜனைக் கண்டறிதல்

கரிமச் சேர்மங்களிலுள்ள ஆக்சிஜனைக் கண்டறிய நேரிடை யான சோதனைகள் எதுவும் இல்லை. சேர்மத்தில் உள்ள மற்றத் தனிமங்களின் சதவீதக் கூடுதல் நூற்றுக்குக் குறைவாக இருந்தால் மீதமுள்ள சதவீதம் ஆக்சிஜன்தான் என்று முடிவு செய்யப்படுகிறது.

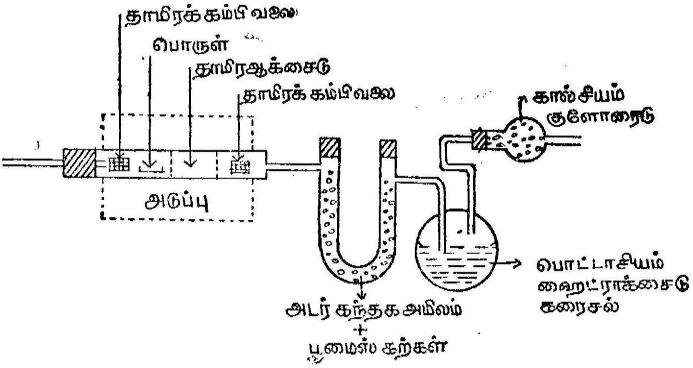
உலோகங்களைக் கண்டறிதல்

கரிமச் சேர்மத்தை ஒரு புகைக்குடையில் (crucible) வைத்து மிக அதிகமாகச் சூடேற்றினல் சேர்மம் சிதைவடை கிறது. உலோகமல்லாத மற்றத் தனிமங்கள் எளிதில் ஆவி யாகின்றன. எஞ்சியுள்ள பொருளுடன் நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்தைச் சேர்த்துச் சாறு இறக்கப்படுகிறது. சாற்றிலுள்ள உலோகம் பகுப்பு ஆய்வுமுறை மூலம் கண்டறியப்படுகிறது.

கரியையும் ஹைட்ரஜனையும் நிர்ணயித்தல்

தெரிந்த எடையுள்ள கரிமச் சேர்மத்தை அதிக அளவுள்ள ஆக்சிஜனேடு சேர்த்து எரிக்க, சேர்மத்திலுள்ள கரியானது கார்பன் டை ஆக்சைடாகவும், ஹைட்ரஜன் தண்ணீராகவும் மாற்றப்படுகின்றன. அவை கவனத்தோடு தனித்தனியே திரட்டி எடையிடப்பட்டுச் சேர்மத்தில் கரியும் ஹைட்ரஜனும் எவ்வளவு உள்ளன என்று கணக்கிடப்படுகின்றன. இவ்வாறு சேர்மத்திலுள்ள மூலக்கூறுகளின் சதவீதக் கூட்டு எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்று முடிவு செய்தல் நிர்ணயித்தல் எனப்படும்.

சோதனை : தெரிந்த எடையுள்ள கரிமச் சேர்மத்தைச் சிறிய பீங்கான் படகில் வைத்து, அப் படகு ஓர் எரிகுழலினுள் வைக்கப்படுகிறது.



படம் 2

இக் குழாயின் இரு பக்கங்களும் ஒரு துளையுள்ள இரப்பர் அடைப்பானால் இறுக்கமாக மூடப்படுகின்றன. எரிக்கும் குழாய் அடைப்பான் பகுதி நீங்க மற்றெல்லாப் பகுதியிலும் சூடுபடும்படி உலையில் வைத்துச் சூடேற்றப்படுகிறது. எரிகுழாயின் இரு ஓரங்களிலும் தேவையான நீளமுள்ள ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்த தாமிரக் கம்பிவலையும், நடுப்பகுதியில் தாமிர ஆக்சைடும் இருக்கின்றன. எரிகுழலின் ஒரு முனை அடர் கந்தக அமிலத்தில் நனைக்கப்பட்ட பூமைஸ் கற்கள் நிரம்பிய 'U' வடிவக் குழாயுடன் இணைக்கப்படுகிறது. கரிமச் சேர்மம் எரிவதால் உண்டாகும் தண்ணீரை இது உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. 'U' குழாயின் மறுமுனை வீரிய முள்ள பொட்டாஷ் காரக் கரைசல் நிரம்பிய கண்ணாடிக் குடுவையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இக் கரைசல் சேர்மத்திலிருந்து வரும் கார்பன் டையாக்சைடை உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. வாயு மண்டலத்திலுள்ள கார்பன் டை யாக்சைடைப் பொட்டாஸ் காரக்கரைசல் உறிஞ்சிக் கொள்ளாமல் தடுக்கக் கண்ணாடிக் குடுவையின் மறுமுனையில் நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு கட்டிகள் நிரம்பிய குழாய் ஒன்று இணைக்கப்படுகிறது.

சோதனை தொடங்குமுன் நீரற்றதும், கார்பன் டை ஆக்சைடு நீக்கப்பெற்றதும் ஆன காற்றைச் செலுத்திட, எரிகுழாயினுள்ளிருக்கும் நீர், கார்பன் டை ஆக்சைடு முதலியவை நீக்கப்படுகின்றன. பின் 'ப' குழாயும் பொட்டாஷ் குடுவையும் தனித்தனியாக எடையறியப்பட்டு எரிகுழலுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. முதலில் தாமிர ஆக்சைடும், ஆக்சிஜனேற்றப்பட்ட தாமிரக் கம்பிவலையும், பின் சேர்மமும் சூடேற்றப் படுகின்றன. காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜனால் கரிமச் சேர்மம் முழுவதும் எரிக்கப்படுகிறது. பீங்கானில் இருக்கும் கரிமச் சேர்மம் முழுவதும் எரிக்கப்பட வேண்டும். பிறகு எரிகுழலைக் குளிரச் செய்து 'ப' குழாயையும் பொட்டாஷ் குடுவையையும் இணைப்பிலிருந்து அகற்றி அவற்றின் எடையறியப்பட வேண்டும். இச் சோதனையின்போது சேர்மத்தில் நைட்ரஜன், கந்தகம், உப்பீனிகள், கார உலோகங்கள், மற்றும் பேரியம் உலோகம் ஆகியவை இல்லாதிருக்க வேண்டும்.

கணக்கீடு

படகின் எடை	$= w_1$ g.
படகு + சேர்மம் எடை	$= w_2$ g.
∴ சேர்மத்தின் எடை	$= (w_2 - w_1)$ g.
சோதனைக்கு முன் பொட்டாஷ் குடுவையின் எடை	$= w_3$ g.
சோதனைக்குப் பின் ,, ,,	$= w_4$ g.
∴ வெளிவந்த கார்பன் டை ஆக்சைடின் எடை	$= (w_4 - w_3)$ g.
கார்பன் டை யாக்ஸைடின் மூலக்கூறு எடை (CO_2)	$= 44$ g.

அதாவது, 44 g. எடையுள்ள கார்பன்டை ஆக்ஸைடில் 12g. எடையுள்ள கரி உள்ளது.

∴ $(w_4 - w_3)$ g. எடையுள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடில் கரியின் எடை $= \frac{12}{44} \times (w_4 - w_3)$ g.

இது $(w_2 - w_1)$ g. எடையுள்ள கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள கரியின் எடையாகும்.

ஆகையால், சேர்மத்தில் கரியின் சதவீதம் $= \frac{12}{44} \times \frac{(w_4 - w_3)}{(w_2 - w_1)} \times 100$

சோதனைக்கு முன் 'U' குழாயின் எடை $= w_5$ g.
சோதனைக்குப் பின் 'U' குழாயின் எடை $= w_6$ g
∴ வெளியான தண்ணீரின் எடை $= (w_6 - w_5)$ g.
தண்ணீரின் மூலக்கூறு எடை (H_2O) $= 18$

18 g. எடையுள்ள தண்ணீரில் 2 g. எடையுள்ள ஹைடிரஜன் உள்ளது.

∴ $(w_6 - w_5)$ g. எடையுள்ள தண்ணீரில் உள்ள ஹைடிரஜனின் எடை $\Big\} = \frac{2}{18} \times (w_6 - w_5)$ g.

இது, $(w_2 - w_1)$ எடையுள்ள கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள ஹைடிரஜனின் எடையாகும்.

∴ சேர்மத்தில் ஹைடிரஜனின் சதவீதம் $\Big\} = \frac{2}{18} \times \frac{(w_6 - w_5)}{(w_2 - w_1)} \times 100$

நைட்ரஜனை நிர்ணயித்தல்

கரிமச் சேர்மங்களிலுள்ள நைட்ரஜனை நிர்ணயிக்க இரண்டு முறைகள் உள்ளன (1) டூமாஸ் முறை, (2) கெலடால முறை.

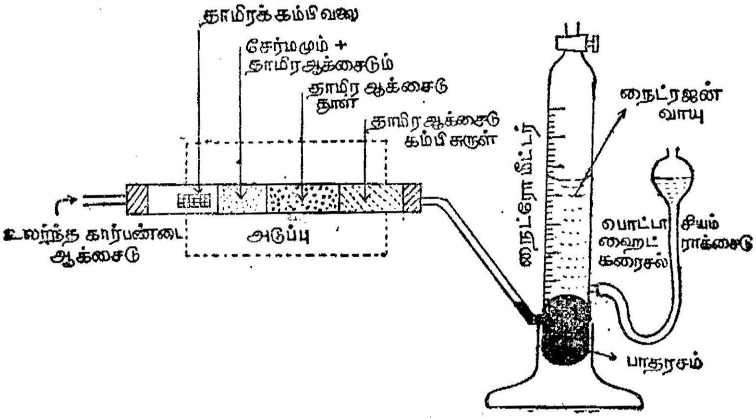
1. டூமாஸ் முறை. (Dumas' Method): இந்த முறை, 'நைட்ரஜனுள்ள கரிமச் சேர்மங்களைத் தாமிர ஆக்சைடுடன் சேர்த்துக் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயு மண்டலத்தில் வெப்பப்படுத்தும்போது நைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன' என்ற மூலக் கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இம் முறையில் வெளிவரும் நைட்ரஜன் வாயு 'நைட்ரோமீட்டர்' என்னும் கருவியில் செறிவான பொட்டாஷ் காரக் கரைசலின் மேல் திரட்டப்படுகிறது. இவ்வாறு திரட்டப்பட்ட வாயுவின் கனஅளவைக் கொண்டு கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் சதவீதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

சோதனை: ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள ஓர் எரிகுழல் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி நிரப்பப்படுகிறது. எரிகுழலின் ஒரு முனையில் (ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கப்பட்ட) தாமிரக் கம்பிவலை வைக்கப்படுகிறது. உலர்ந்த கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவை எரிகுழலினுள் செலுத்தி உள்ளிருக்கும் காற்று முழுவதும் அகற்றப்படுகிறது. நீண்ட தாமிர ஆக்ஸைடு கம்பிகள் கம்பிவலையை அடுத்து வைக்கப்படுகின்றன. பிறகு, எடையிடப்பட்ட கரிமச் சேர்மம் தாமிர ஆக்ஸைடு துகளுடன் கலந்து குழாயின் நடுப்

பகுதியில் வைக்கப்படுகிறது. அதை அடுத்துத் தாமிர ஆக்சைடு தூளும் ஆக்சிஜனேறிய தாமிரக் கம்பிவலையும் வைக்கப் படுகின்றன.

எரிகுழலின் இம் முனை ஒற்றைத் துளையுள்ள இரப்பர் அடைப்பானல் மூடப்பட்டிருக்கிறது. துளையின் வழியாகப் போக்குக் குழாய் ஒன்று செருகப்படுகிறது. சுத்தமான சோடியம் பைகார்பனேட்டைச் சூடுபடுத்துவதால் கிடைக்கும் கார்பன் டைஆக்சைடை ஒரு குடுவையிலுள்ள அடர்கந்தக அமிலம் வழியே செலுத்தி நீரை அகற்றியபின் இந்தப் போக்குக் குழாய் வழியாகச் செலுத்தப்படுகிறது. எரிகுழலின் மறுமுனை நைட்ரோ மீட்டருடன் இணைக்கப்படுகிறது. இக் கருவியானது அளவுகோடிட்ட ஒரு நீண்ட குழாயாக அமைந்துள்ளது. அதன் மேல் நுனியில் ஒரு திருகு மூடியும், அதற்குமேல் புனல் வடிவ வாயும் அமைந்துள்ளன. இக் குழாயின் அடிப்பகுதி கனமான மரத் தாங்கியில் செங்குத்தாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் அடிப்பகுதி ஒரு குறுங்குழல்மூலம் எரிகுழாயுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இக் கருவியின் அடிப்பகுதியில் பாதரசம் நிரப்பப் பட்டுள்ளது. இக் குழாயில் பாதரசத்திற்கு மேல் நீண்ட இரப்பர்க் குழாய் மூலம் குமிழ் ஒன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதை விருப்பப்படி மேலே உயர்த்தவும், கீழே தாழ்த்தவும் முடியும். இதில் செறிவான பொட்டாஷ் காரக் கரைசல் நிரப்பப்படும்.

முதலில் தாமிரக் கம்பிவலையும் பின் வரிசையாகக் கம்பிச்சுருளாக உள்ள தாமிர ஆக்சைடு ஆக்சிஜனேறிய தாமிரக் கம்பிவலை, சேர்மமும் தாமிர ஆக்சைடும் கொண்ட கலவை, தாமிர ஆக்சைடு தூள் ஆகியவை அவைகளின் நேர் கீழுள்ள அடுப்புகள் மூலம் சூடேற்றப்படுகின்றன. சேர்மம் முழுதும் எரிக்கப்பட்டு வெளிவரும் நைட்ரஜன் வாயு நைட்ரோமீட்டர்க் குழாயில் சேகரிக்கப்படுகிறது. மீண்டும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவை மறுமுனையிலிருந்து செலுத்த எல்லா நைட்ரஜன் வாயுவும் நைட்ரோ மீட்டரை வந்தடைகின்றன. பின் எரிகுழலிலிருந்து நைட்ரோமீட்டர் விடுவிக்கப்பட்டு அறையின் வெப்பநிலைக்குக் குளிரச் செய்யப்படுகிறது. பொட்டாஷ் காரக் கரைசலின் மேல்நிலையும் குமிழில் உள்ள நிலையும் சரியாக ஒப்பிட்டுக் குழாயில் நிறைந்துள்ள வாயுவின் கன அளவு குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. சோதனைக் கூடத்தின் வெப்பநிலையும் காற்று மண்டல அழுத்தமும் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.



படம் 3

கணக்கீடு

கரிமச் சேர்மத்தின் எடை $= w$ கி.

சேகரிக்கப்பட்ட நைட்ரஜனின் கன அளவு $= V_1$ மி.லி.

சோதனைச்சாலையில் வெப்பநிலை $= t_1^\circ$ செ.கி.

சோதனைச்சாலையில் காற்று அழுத்தம் $= P$ மி.மீ. (பாதரசம்)

பொட்டாஷ் கரைசலின் ஆவி அழுத்தம் $= p_1$ மி. மீ.

N.T.P-ல் சேகரிக்கப்பட்ட நைட்ரஜனின் அளவு V_2, பின்வரும் சூத்திரத்திலிருந்து கணக்கிடப்படுகிறது.

$$\therefore \frac{(P-p_1) \times V_1}{273 + t_1} = \frac{760 \times V_2}{273}$$

N.T.P-ல் 22400 மி.லி. கன அளவுள்ள நைட்ரஜனின் எடை $\} = 28$ கி.

ஆகையால், V_2 மி.லி. நைட்ரஜனின் எடை N.T.P.-ல் $\} = \dfrac{28 \times V_2}{22400}$ கி.

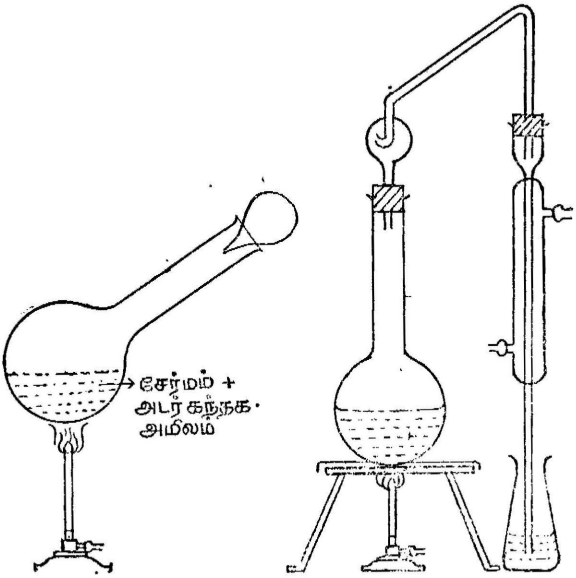
$\therefore$ W கி. எடையுள்ள கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் எடை $\} = \dfrac{28 \times V_2}{22400}$ கி.

$\therefore$ சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் சதவீதம் $= \dfrac{28 \times V_2 \times 100}{22400 \times w}$

$$= \frac{V_2}{8w}$$

2. கெல்டால் முறை (Kjeldahl's Method): இம்முறைப்படி ஒரு கரிமச் சேர்மத்தை அடர்கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துக் காய்ச்சும்போது சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜன் முழுவதும் அம்மோனியம் சல்ஃபேட்டாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த உப்பைக் காரக் கரைசலோடு சேர்க்கும்போது அம்மோனியா வாயு வெளிப்படுகிறது. அந்த வாயு அளவிடப்பட்ட ஓர் அமிலத்தினுள் செலுத்தப்படுகிறது. அமிலத்தை அம்மோனியா முறிக்கிறது. முறிக்கப்படாமல் எஞ்சியுள்ள அமிலத்தை ஒரு காரத்துடன் முறித்து அம்மோனியா வாயுவின் அளவு கண்டறியப்படுகிறது.

சோதனை: எடையிடப்பட்ட உலர்ந்த சேர்மம், ஜீனாக் கண்ணாடியால் செய்யப்பட்ட கெல்டால் குடுவையில் வைக்கப்படுகிறது. சுமார் 25 மி.லி. அளவுள்ள அடர்கந்தக அமிலமும்



படம் 4

அதனுடன் சிறிதளவு பொட்டாசியம் சல்ஃபேட்டும் தாமிரச் சல்ஃபேட்டும் சேர்க்கப்படுகின்றன. பொட்டாசியம் சல்ஃபேட் உப்புக் கரைசலின் கொதிநிலையை அதிகப்படுத்துகிறது. தாமிரச் சல்ஃபேட்டு வினைஊக்கியாகத் திகழ்கிறது. இலேசாக மூடப்பட்டுள்ள குடுவை சாய்வாக வைக்கப்பட்டுக் கடு

மையாகச் சூடேற்றப்படுகிறது. முதலில் பழுப்பு நிறத்திலுள்ள திரவம் பின் நிறமற்றதாக மாறிவிடுகிறது. இப்போது சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜன் அனைத்தும் அம்மோனியம் சல்ஃபேட் உப்பாக மாற்றப்பட்டுவிடுகின்றது. குடுவை பின் குளிரச் செய்யப்படுகிறது. குடுவையிலுள்ள கரைசலோடு அதிகமான வாலை வடித்த நீரைச் சேர்த்துப் பிறகு எல்லாக் கரைசலும் ஒரு லிட்டர் அளவுள்ள மற்றோர் உருண்டையான குடுவைக்கு மாற்றப்படுகிறது. வீரியமுள்ள சோடாக் காரக் கரைசல் சற்று அதிகமாகச் சேர்த்துக் குடுவையின் வாயில் படத்தில் உள்ளபடி பொறி உள்ள போக்குக் குழாயும் குளிர்கலமும் உள்ள கருவி பொருத்தப்படுகிறது. குளிர்கலத்தின் கீழ்முனை திறன் தெரிந்த கந்தக அமிலத்தில் மூழ்கியிருக்கிறது. குடுவை சூடேற்றப்படுவதால் வெளிவரும் அம்மோனியா ஆவியாகிக் கந்தக அமிலத்தை வந்தடைகிறது. அம்மோனியா மேலும் வராமல் இருக்கும்வரை சோதனையைச் செய்து, பின் கொள்கலம் அமிலத்துடன் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. குளிர்கலத்தை நீர் விட்டுக் கழுவி அந்த நீரும் கொள்கலத்தில் சேர்த்துக்கொள்ளப் படுகிறது. கரைசலில் எஞ்சியுள்ள அமிலத்தை $\frac{N}{10}$ காரக் கரைசலுடன் முறித்து அதன் திறன் கணக்கிடப்படுகிறது. இந்த அளவுகளிலிருந்து சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் சதவீதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

கணக்கீடு

கரிமச் சேர்மத்தின் எடை $= w$ கி.

சேர்மத்திலிருந்து கிடைத்த அம்மோனியா முழுவதையும் நடுநிலையாக்கத் தேவைப்படும் நார்மல் கந்தக அமிலத்தின் கன அளவு $= V$ மி.லி.

$\therefore V$ மி.லி. N கந்தக அமிலம் $\equiv V$ மி.லி. N. அம்மோனியாக் கரைசல்

ஆனால், 1000 மி.லி. அளவுள்ள நார்மல் (N) அம்மோனியாக் கரைசலில் 14 கி. எடையுள்ள நைட்ரஜன் இருக்கிறது. ஆகையால், V மி.லி. அளவுள்ள நார்மல் அம்மோனியாக் கரைசலிலுள்ள

$$\text{நைட்ரஜனின் எடை} = \frac{14}{1000} \times V \text{ கி}$$

$\therefore$ சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் சதவீதம்

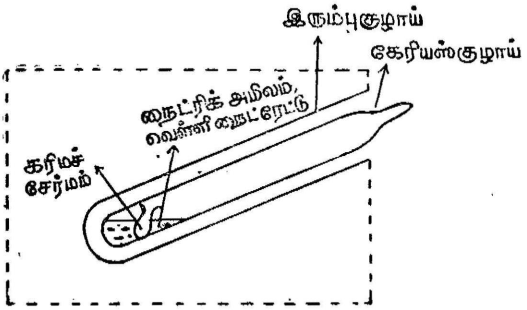
$$= \frac{14}{1000} \times \frac{V \times 100}{w}$$

$$= \frac{1{\cdot}4 \times V}{w}$$

உப்பீனிகளை நிர்ணயித்தல்

கேரியஸ் முறை (Carius Method): எடை பார்க்கப்பட்ட கரிமச் சேர்மம், புகையும் நைட்ரிக் அமிலத்துடனும் வெள்ளி நைட்ரேட்டுப் படிகத்துடனும் சேர்த்து அதிகமான அழுத்தத்தின்கீழ்ச் சூடுபடுத்தப்படுகிறது. உப்பீனிகள் வெள்ளியுடன் சேர்ந்து வெள்ளி ஹாலைடாக மாற்றப்படுகின்றன. இது வடிகட்டிப் பிரிக்கப்பட்டு, நீரால் கழுவப்பட்டு உலர்த்தப்பட்டு எடையிடப்படுகிறது. பிறகு உப்பீனியின் சதவீதம் கணக்கிடப் படுகிறது.

சோதனை: இச் சோதனையில் பயன்படுத்தப்படும் கெட்டியான சுவர்களையுடைய கண்ணாடிக் குழாய் கேரியஸ் குழாய் என்று வழங்கப்படும். இதன் ஒரு நுனி உருக்கி மூடப்பட்டு உள்ளது. அதனுள் உப்பீனிகள் இல்லாத சில மி.லி. அளவுள்ள புகையும் நைட்ரிக் அமிலமும் சில வெள்ளி நைட்ரேட்டுப் படிகங்களும் உள்ளன. முதலில் ஒரு சிறிய சுடும் சோதனைக் குழாயை (ignition tube) எடுத்து அதன் எடையை அறியவேண்டும்.



படம் 5

பின்பு அதில் சிறிது கரிமச் சேர்மத்தைச் சேர்த்து எடையை அளந்துகொள்ள வேண்டும். இச் சுடும் குழாய் சேர்மத்துடன் கேரியஸ் குழாயினுள் மிதக்கவிடப்படுகிறது. இப்போது கேரியஸ் குழாயிலுள்ள அமிலம் சுடுகுழாயிலுள்ள சேர்மத்தில் சேராதவாறு கவனத்துடன் பார்த்துக்கொள்ளப்படுகிறது. கேரியஸ் குழாயின் திறந்த நுனியை உருக்கி, மூடப்பட்ட வெடி தாங்கும் உலையில் (Bomb furnace) வைத்துச் சூடேற்றப்படுகிறது.

கேரியஸ் குழாயின் வெப்பநிலை 200° முதல் 250° வரை இருக்கும்படி சிலமணி நேரம் சீராகச் சூடேற்றப்படுகிறது. பின்பு, ஆய்வுக்கூடத்தின் வெப்பநிலைக்குக் குளிர்விக்கப்படுகிறது. கடைசியாக மூடப்பட்ட நுனியைச் சிறிய சுடர்கொண்டு சூடேற்ற வேண்டும். அப்பொழுது உள்ளிருக்கும் அழுத்தம் காரணமாக அது ஒரு குமிழ்போல் வீங்கும். பின்பு, அதில் மெதுவாக ஒரு துளையிடவேண்டும். குழாயிலுள்ள கரைசல் வீழ்படிவு ஆகிய அனைத்தும் ஒரு முகவைக்கு மாற்றப்படுகிறது. அதிலுள்ள வெள்ளி ஹாலைடு வடிகட்டிப் பிரித்துக் கழுவி. உலர்த்தி எடையிடப்படுகிறது.

கணக்கீடு

குளோரைடு உள்ள கரிமச் சேர்மத்தின் எடை $= w_1$ கி.

சேர்மத்திலுள்ள குளோரினிலிருந்து உண்டாகிய வெள்ளிக் குளோரைடு (AgCl) எடை $\} = w_2$ கி.

வெள்ளிக் குளோரைடின் மூலக்கூறு எடை $= 108 + 35{\cdot}5$

$= 143{\cdot}5$

அதாவது, 143·5 கி. எடையுள்ள வெள்ளிக் குளோரைடில், 35·5 கி. எடையுள்ள குளோரின் உள்ளது.

$\therefore$ w_2 கி. எடை யுள்ள வெள்ளிக் குளோரைடில் குளோரின் எடை $\} = \frac{35{\cdot}5}{143{\cdot}5} \times w_2$ கி.

$\therefore$ w_1 கி எடையுள்ள கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள குளோரினின் எடை $\} = \frac{35{\cdot}5}{143{\cdot}5} \times w_2$ கி.

ஆகையால் கரிமச் சேர்மத்தில் குளோரினின் சதவீதம் $\} = \frac{35{\cdot}5}{143{\cdot}5} \times \frac{w_2}{w_1} \times 100$

கந்தகத்தையும் ஃபாஸ்ஃபரத்தையும் நிர்ணயித்தல்

சிறிய மாற்றத்துடன் கேரியஸ் முறையே கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தை நிர்ணயிக்கவும் பயன்படுகிறது. மூடிய கேரியஸ் குழாயில் உப்பீனிகளுக்குச் சொல்லப்பட்டது போலவே கரிமச் சேர்மம் அதில் செலுத்தப்பட்டுப் புகையும் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சூடேற்றப்படுகிறது. இதனால் சேர்மத்திலுள்ள கந்தகம் கந்தக அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு உண்டாகிய கந்தக அமிலத்துடன் அதிக அளவுள்ள

பேரியம் குளோரைடு கரைசலைச் சேர்த்தால் பேரியம் சல்ஃபேட்டாகப் படிகின்றது. இந்த வீழ்படிவு வடித்துப் பிரிக்கப்பட்டுக் கழுவப்பட்டு உலர்த்திய பின் எடை பார்க்கப் படுகிறது.

பேரியம் சல்ஃபேட்டின் எடையிலிருந்து சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தின் சதவீதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

கணக்கீடு

கந்தகம் உள்ள கரிமச் சேர்மத்தின் எடை $= w_1$ கி.

கிடைத்த பேரியம் சல்ஃபேட்டின் எடை $= w_2$ கி.

பேரியம் சல்ஃபேட்டின் மூலக் கூறு எடை $= 137+32+64$

$= 233$

அதாவது, 233 கி. எடையுள்ள பேரியம் சல்ஃபேட்டில் 32 கி. எடையுள்ள கந்தகம் உள்ளது.

$\therefore$ w_2 கி எடையுள்ள பேரியம் சல்ஃபேட்டில் கந்தகத்தின் எடை $\Big\} = \frac{32}{233} \times w_2$ கி.

$\therefore$ w_1 கி. எடையுள்ள கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள கந்தகத்தின் எடை $\Big\} = \frac{32}{233} w_2$ கி.

ஆகையால் சேர்மத்தில் கந்தகத்தின் சதவீதம் $= \frac{32 \times w_2 \times 100}{233 \times w_1}$

கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள ஃபாஸ்ஃபரஸ் புகையும் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்போது ஃபாஸ்ஃபாரிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த அமிலத்துடன் மெக்னீசியாக் கலவை (Magnesia mixture) என்றகரைசலைச்சேர்க்கும் போது ஃபாஸ்ஃபரஸ், மெக்னீசியம் அம்மோனியம ஃபாஸ்ஃபேட் என்னும் படிகம் போன்ற வெள்ளை நிறமான வீழ்படிவாகப் படுகிறது. இந்த வீழ்படிவு வடித்துப் பிரிக்கப்பட்டு, கழுவப் பட்டுச் சுடப்பட்டு மெக்னீசியம் பைரோ ஃபாஸ்ஃபேட்டாக (Magnesium Pyrophosphate) எடையிடப்படுகிறது. இதிலிருந்து ஃபாஸ்ஃபரசின் சதவீதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

ஆக்சிஜனை நிர்ணயித்தல்

வழக்கமாக ஆக்சிஜன் கழிவு முறைப்படி நிர்ணயிக்கப் படுகிறது. சேர்மத்திலுள்ள மூலக்கூறுகளின் சதவீதக் கூடுதல்

நூறிலிருந்து குறைந்தால், மிகுதி ஆக்ஸிஜன் என்று ஊகிக்கப் படுகிறது. சதவீதக் கூடுதல் நூறாக இருப்பின் சேர்மத்தில் ஆக்ஸிஜன் இல்லை என்று உறுதிசெய்யப்படுகிறது.

மாதிரிக் கணக்கீடுகள்

0·3569 கிராம் எடையுள்ள ஒரு கரிமச் சேர்மம் முழுவதும் எரிக்கப்பட்ட பின் 0.6732 கிராம் கார்பன் டைஆக்சைடையும், 0·4131 கிராம் நீரையும் கொடுத்தது. இச் சேர்மத்திலுள்ள தனிமங்களின் சதவிகிதத்தைக் கணிக்க.

கணக்கீடு

44 பாகம் கார்பன் டைஆக்சைடில் உள்ள கரி 12 பாகம்

∴ 0·6732 கிராம் கார்பன் டையாக்சைடில் உள்ள கரியின் எடை $= \frac{0·6732 \times 12}{44}$ கி.

$= 0·1836$ கி.

9 பாகம் நீரில் உள்ள ஹைட்ரஜனின் எடை 1 பாகம்

∴ 0·4131 கி. நீரில் உள்ள ஹைட்ரஜனின் எடை $= \frac{0·4131}{9}$ கி.

$= 0.0459$ கி.

சேர்மத்திலுள்ள கரி, ஹைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் மொத்த எடை 0·1836 + 0·0459 கி. அதாவது, 0·2295 கி. சேர்மத்தில் எஞ்சியுள்ளது ஆக்ஸிஜன் எடை.

ஆக்ஸிஜன் எடை $= 0·3569 - 0·2295$ கி.

$= 0·1274$ கி.

தனிமங்களின் சதவிகித எடை

கரி $= \frac{0·1836}{0·3569} \times 100 = 52·17$

ஹைட்ரஜன் $= \frac{0·0469}{0·3569} \times 100 = 13·04$

ஆக்ஸிஜன் $= \frac{0·1274}{0·3569} \times 100 = 34·79$

2. டூமாஸ் முறையில் நைட்ரஜனின் சதவீதத்தை அளவிடுதல்

0·42 கி. எடையுள்ள நைட்ரஜன் கொண்ட ஒரு கரிமச் சேர்மம் டூமாஸ் முறையில் பக்குவப்படுத்தும் பொழுது கிட்ட

வெப்ப அழுத்த நிலையில் 21·1 மி.லி. உலர்ந்த நைட்ரஜனைக் கொடுக்கது. அச் சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

[திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில் நைட்ரஜனின் எடை 1·25 கி/லிட்டர்.)

கணக்கீடு

திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில்
1000 மி.லி.நைட்ரஜனின் எடை $= 1{\cdot}25$ கி.

$\therefore$ 21·1 மி.லி. நைட்ரஜனின் எடை $= 21{\cdot}1 \times 0{\cdot}00125$ கி.
$= 0{\cdot}02638$ கி.

0·42 கி. சேர்மத்தில் உள்ள
நைட்ரஜனின் எடை $= 0{\cdot}02638$ கி.

$\therefore$ 100 கி. சேர்மத்திலுள்ள
நைட்ரஜனின் எடை $= \dfrac{0{\cdot}02638}{0{\cdot}42} \times 100$ கி.

$= 6{\cdot}28$ கி.

சேர்மத்தில் நைட்ரஜனின் சதவீதம் $= 6{\cdot}28$

3. கெல்டால் முறையில் நைட்ரஜன் சதவீதத்தை அளவிடல்

கெல்டால் முறையில் 0·283 கி. கரிமச் சேர்மத்தை அடர் கந்தக அமிலத்துடன் காய்ச்சிப் பின் அதைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வாலை வடிக்கும் பொழுது வெளிவரும் அம்மோனியாவானது 50·0 ml 0·1 *N* கந்தக அமிலத்தினுள் செலுத்தப்பட்டது. இதில் எஞ்சிய அமிலத்தை முறிக்க 20·5 மி.லி. 0·1 *N* சோடியம் ஹைடிராக்சைடு தேவைப்பட்டது. சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனின் சதவீதத்தைக் கணிக்க.

அம்மோனியாவால் முறிக்கப்பட்ட
0·1 *N* கந்தக அமிலத்தின் பருமன் $= 50{\cdot}0 - 20{\cdot}5$ மி.லி.
$= 29{\cdot}5$ மி.லி.

சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜனுக்குச்
சமமான நைட்ரஜனின் எடை $= 29{\cdot}5$ மி.லி. 0·1 *N*

அம்மோனியாவிலுள்ள
நைட்ரஜனின் எடை $= \dfrac{0{\cdot}1 \times 14 \times 29{\cdot}5}{1000}$ கி.
$= 0{\cdot}0413$ கி.

நைட்ரஜனின் சதவீதம் $= \dfrac{0{\cdot}413}{0{\cdot}283} \times 100$
$= 14{\cdot}6$

4. கேரியஸ் முறையில் குளோரைடை நிர்ணயித்தல்

கேரியஸ் முறையில் குளோரினை நிர்ணயிக்கும் ஒரு சோதனையின் போது 0·357 கி. எடையுள்ள கரிமச் சேர்மம் ஒன்று 0.301 கி. எடையுள்ள வெள்ளிக் குளோரைடைக் கொடுத்தது. அச் சேர்மத்திலுள்ள குளோரின் சதவீதத்தைக் கணக்கிடுக.

கணக்கீடு

வெள்ளிக் குளோரைடின் (Ag Cl) மூலக்கூறு எடை = 143·5 அதாவது 143·5 கி. எடையுள்ள வெள்ளிக் குளோரைடில் 35·5 கி. எடையுள்ள குளோரின் உள்ளது.

∴ 0·301 கி. எடையுள்ள வெள்ளிக் குளோரைடில் குளோரின் எடை $= \dfrac{35.5 \times 0.301 \text{ கி.}}{143.5}$

0·357 கி. சேர்மத்திலுள்ள குளோரின் எடை $= \dfrac{35.5}{143.5} \times 0.301$

∴ 100 கி. சேர்மத்திலுள்ள குளோரின் எடை $= \dfrac{35.5}{143.5} \times \dfrac{0.301}{0.357} \times 100$

குளோரின் சதவீதம் = 20·9

3. அல்க்கேன்கள் (அ) பாரஃபின்கள்

(Alkanes or Paraffins)

கரிமச் சேர்மங்களில் எளிய அமைப்புக் கொண்டவை அல்க்கேன் தொகுதி ஹைட்ரோகார்பன்கள். இவை கரி, ஹைட்ரஜன் ஆகிய இரண்டு தனிமங்களால் ஆனவை. அல்க்கேன்கள் தவிர வேறுவகை ஹைட்ரோ கார்பன் தொகுதிகளும் உள. அல்க்கேன் தொகுதி ஹைட்ரோ கார்பன்களுக்குப் பொது வாய்பாடு $C_n H_{2n+2}$. இந்த ஹைட்ரோ கார்பன்களில் உள்ள கரி அணுக்களின் இணைதிறம் முழுவதும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் இணைதிறனால் ஈடு செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. கரியணுக்களில் இணைதிறம் எஞ்சி இருக்கவில்லை. இத்தகைய சேர்மங்களுக்கு நிறைவுற்ற சேர்மங்கள் (Saturated compounds) எனப் பெயர். அல்க்கேன் வரிசையில் மிக எளிய அமைப்புக் கொண்டதும் முதல் சேர்மமும் மீத்தேன். பிற சேர்மங்களில் சிலவற்றின் பெயர்களும் மூலக்கூறு வாய்பாடுகளும் வருமாறு:

CH_4	மீத்தேன் (methane)
C_2H_6	ஈத்தேன் (ethane)
C_3H_8	புரோப்பேன் (propane)
C_4H_{10}	பியூட்டேன் (butane)
C_5H_{12}	பெண்ட்டேன் (pentane)
C_6H_{14}	ஹெக்சேன் (hexane)

C_nH_{2n+2} அல்க்கேன் (alkane) பொதுவாய்பாடு. இங்கே *n* என்பது ஒரு முழு எண்ணைக் குறிக்கும். இது 1 முதல் 60 வரை சேர்மங்களில் அமைகிறது.

பெயரிடுதல்

அல்க்கேன்கள் எல்லாம் நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்களாகும். இவற்றிற்குப் பாரஃபின்கள் என்றும் பெயர். பாரஃபின் என்றால் குறைந்த வினைத்திறன் உடையவை என்று பொருள்.

[parum = little, குறைந்த; affinis = affinity, நாட்டம்]

நிறைவுற்ற எல்லா அலிஃபாட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பன்களின் பெயர்களும் 'ஏன்' என்ற பதத்துடன் முடிகின்றன. இவ் வரிசையில் முதல் நான்கு ஹைட்ரோ கார்பன்களைத் தவிர மற்றவை பொருத்தமான கிரேக்க மொழிச் சொற்களைக்கொண்டு விளங்குகின்றன. அச் சொற்கள் ஹைட்ரோ கார்பனிலுள்ள கரியணுக்களின் எண்ணிக்கையையும் குறிக்கின்றன. பொது வாய்பாட்டின்படி, நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்களின் பெயரிடும் முறையைப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

n-ன் மதிப்பு	வாய்பாடு	பெயர்
1.	CH_4	மீத் + ஏன் = மீத்தேன்
2.	C_2H_6	ஈத் + ஏன் = ஈத்தேன்
3.	C_3H_8	புரோப் + ஏன் = புரோப்பேன்
4.	C_4H_{10}	பியூட் + ஏன் = பியூட்டேன்
5.	C_5H_{12}	பென்ட் + ஏன் = பென்டேன்
6.	C_6H_{14}	ஹெக்ஸ் + ஏன் = ஹெக்சேன
7.	C_7H_{16}	ஹெப்ட் + ஏன் = ஹெப்டேன்
8.	C_8H_{18}	ஆக்ட் + ஏன் = ஆக்டேன்

இந்த ஹைட்ரோ கார்பனிலிருந்து ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவை நீக்கினால் ஒற்றை இணைதிறனுள்ள உறுப்புக் கிடைக்கிறது. இந்த உறுப்பின் பெயர், அதன் ஹைட்ரோ கார்பனின் கடைசிப் பதமான 'ஏன்' என்பதை நீக்கி 'ஆல்' என்னும் பதத்தைச் சேர்க்கக் கிடைக்கிறது. இவை

பொதுவாக 'ஆல்க்கைல்' உறுப்புகள் என வழங்கப்படும். உதாரணமாக, (CH_4) மீத்தேனிலிருந்து கிடைப்பது ($-CH_3$) மீத்தைல் உறுப்பாகும். (C_2H_6) ஈத்தேனிலிருந்து கிடைப்பது ($-C_2H_5$) ஈத்தைல் உறுப்பாகும்.

அல்க்கேன்கள் தயாரிக்கும் பொதுமுறைகள்

(1) துத்தநாக-செம்பு இணை (Zinc-copper couple) ஆல்கஹாலுடன் வினைபுரிவதால் விடுபடும் பிறவிநிலை ஹைட்ரஜனைக் கொண்டு ஆல்க்கைல் ஹாலைடுகளை ஒடுக்க, ஹைட்ரோகார்பன்கள் கிடைக்கின்றன.

$$CH_3I + 2H \longrightarrow \underset{\text{மீத்தேன்}}{CH_4} + HI$$

$$CH_3CH_2Br + 2H \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தேன்}}{CH_3CH_3} + HBr$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl + 2H \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_3 + HCl$$

பொதுவாக,

$$RX + 2H \longrightarrow \underset{\text{பாரஃபின்}}{RH} + \underset{\text{ஹைட்ரஜன் ஹாலைடு}}{HX} \quad [X = I, Br, Cl]$$

'R' என்பது ஆல்க்கைல் உறுப்பைக் குறிக்கிறது.

(2) ஒரு கொழுப்பு அமிலத்தின் சோடியம் உப்பையும் சோடாக் காரத்தையும் கலந்து சூடேற்றும் பொழுது, வெப்பச் சிதைவு ஏற்பட்டு அல்க்கேன்கள் கிடைக்கின்றன.

$$\underset{\text{சோடியம் அசெட்டேட்}}{CH_3COONa} + \underset{\text{சோடாக் காரம்}}{NaOH} \longrightarrow \underset{\text{மீத்தேன்}}{CH_4} + \underset{\text{சோடியம் கார்பனேட்}}{Na_2CO_3}$$

$$\underset{\text{சோடியம் புரோப்பியனேட்}}{CH_3CH_2COONa} + NaOH \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தேன்}}{CH_3-CH_3} + Na_2CO_3$$

$$R-COONa + NaOH \longrightarrow R-H + Na_2CO_3$$

மீத்தேன் நீங்கலாக மற்ற அல்க்கேன்களைத் தயாரிக்கப் பின்வரும் முறைகள் உள்ளன :

(1) ஒரு கிராம் அணு வீதமுள்ள சோடியத்துடன் ஒரு கிராம் மூலக்கூறு வீதமுள்ள ஓர் ஆல்க்கைல் ஹாலைடை உலர்ந்த ஈதருடன் சேர்க்கும்பொழுது அல்க்கேன்கள் கிடைக்கின்றன. இது வர்ட்ஸ் (Wurtz) தொகுப்பு எனப்படும்.

$$R-\boxed{X + 2Na + X}-R \longrightarrow R-R + 2NaX$$

$$R-\boxed{X + 2Na + X}-R' \longrightarrow R-R' + 2NaX$$

பாரஃபின்கள்

R, R′ ஆகியவை வெவ்வேறு ஆல்க்கைல் உறுப்புகள் ஆகும். 'X' என்பது உப்பீனிகளைக் குறிக்கும். அதாவது X = Cl, Br அல்லது I.

(2) ஒரு கொழுப்பு அமிலப் பொட்டாசியம் உப்பின் வீரியமுள்ள கரைசலை மின்னாற் பகுக்கும்பொழுது நேர்மின் முனையில் (anode) அல்க்கேன்கள் உண்டாகின்றன. இம் முறை கோல்பின் தொகுப்பு (Kolbe's Synthesis) எனப்படும்.

$$CH_3COO^- \,\vdots\, K^+$$
$$CH_3COO^- \,\vdots\, K^+$$

$$\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{matrix} \uparrow + 2CO_2 \uparrow \qquad 2K$$ எதிர் மின்முனை (cathode)

நேர் மின் முனை (anode) $$2K + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + H_2\uparrow$$

நேர்மின் முனையில் அல்க்கேன்களுடன் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவும் வெளிவருகின்றது.

(3) ஓர் ஒலிஃபீனுடன் ஹைட்ரஜன் வாயு வினைபுரியும் போது அல்க்கேன்கள் வெளிவருகின்றன. இங்கு ஒலிஃபீன் ஒன்றையும் ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் கலந்து வினைஊக்கி ஒன்றின் வழியாகச் செலுத்த வேண்டும். நிக்கல், பிளாட்டினம் ஆகியவை வினைஊக்கியாகப் பயன்படுகின்றன.

$$\underset{CH_2}{\overset{CH_2}{\|}} + H_2 \xrightarrow{Ni} \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{|}}$$

பாரஃபின்களின் பொது இயல்புகள்

பாரஃபின்கள் படிவரிசையாக அமைகின்றன. முதல் நான்கு பாரஃபின்கள் சாதாரண வெப்பநிலையில் வாயுக்களாகவும், அவற்றைத் தொடர்ந்து $C_{16}H_{34}$ வரையிலுள்ள பாரஃபின்கள் திரவமாகவும் அதற்கு மேல்வரிசையில் உள்ளவை திடப் பொருளாகவும் இருக்கின்றன. பாரஃபின் மெழுகு எனப்படுவது சில திண்மப் பாரஃபின்களின் கலவையாகும். பாரஃபின்களின் குணங்கள் படிப்படியான மாற்றங்களைக் காட்டுகின்றன. இயல்பான சூழ்நிலைகளில் இவை அடர்கந்தக அமிலம், புகையும் நைட்ரிக் அமிலம், புரோமின் நீர் மற்றும் பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் ஆகிய பொருள்களுடன் வினைபுரிவதில்லை.

மூலக்கூறு எடை குறைவாக உள்ள சில பாரஃபின்கள் காற்றில் எரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடையும், நீரையும் தருகின்றன.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

எல்லாப் பாரஃபின்களும் ஆக்சிஜனோடு சேர்ந்து வெடித்து, கார்பன் டை ஆக்சைடும் நீரும் கொடுக்கின்றன. அவற்றின் கன அளவுகள் கரியும் ஹைட்ரஜனும் அல்க்கேன்களில் எவ்வளவு பருமன் வீதம் உள்ளன என்றும் அல்க்கேன்களின் வாய்பாடும் காண உதவுகின்றன. பாரஃபின்கள் நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்கள் ஆகும். இரு கரி அணுக்களுக்கிடையில் இரட்டைப் பிணைப்போ முப்பிணைப்போ இல்லை. கரி அணுவின் எல்லா இணைதிறன்களும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடனோ கரி, ஹைட்ரஜன் அணுத் தொகுதிகளுடனோ இணைந்துள்ளன. இவைகள் கூட்டு வினைக்கு உட்படுவதில்லை. ஆனால், இவற்றில் பதிலீட்டு வினைகள் நிகழ்கின்றன. பதிலீட்டு வினை என்பது, பாரஃபின்களில் உள்ள ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுக்களை நீக்கி, மாற்று அணுக்கள் அல்லது தொகுதிகள் இணைவதாகும்.

சான்றாக, மீத்தேன் வாயுவைக் குளோரின் வாயுவுடன் கலந்து சூரிய ஒளிபடும் இடத்தில் வைத்தால் இவை வினை புரிந்து மீத்தேனிலுள்ள நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் நான்கு குளோரின் அணுக்களால் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகப்

பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு நிலையிலும் கிடைக்கும் வினைபொருள்களைப் பின்வரும் சமன்பாடுகள் காட்டுகின்றன.

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

மீத்தைல் குளோரைடு அல்லது ஒரு குளோரோ மீத்தேன்

$$CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$

மெத்திலீன் குளோரைடு அல்லது இரு குளோரோ மீத்தேன்

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + HCl$$

குளோரோஃபாம் அல்லது முக்குளோரோ மீத்தேன்

$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl.$$

கார்பன் நாற்குளோரைடு அல்லது நாற்குளோரோ மீத்தேன்

மீத்தேன் CH_4 (Methane)

மீத்தேன் நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன் தொடரில் முதல் அங்கம் வகிக்கிறது. இயல்பான சூழ்நிலையில் இது வாயுவாகக் கிடைக்கிறது. சதுப்புநிலப் பகுதிகளில் இவ் வாயு காணப்படுவதால் இதற்குச் 'சதுப்புநில வாயு' (Marsh gas) என்றும் பெயர் வழங்கப்படுகிறது. பொதுவாக, எல்லா எண்ணெய்க் கிணறுகளிலும் எண்பது சதவீதத்திற்குமேல் இயற்கை வாயுவின் மூலப் பகுதியாக இவ் வாயு நிறைந்துள்ளது.

மீத்தேன் தயாரிக்கும் முறை

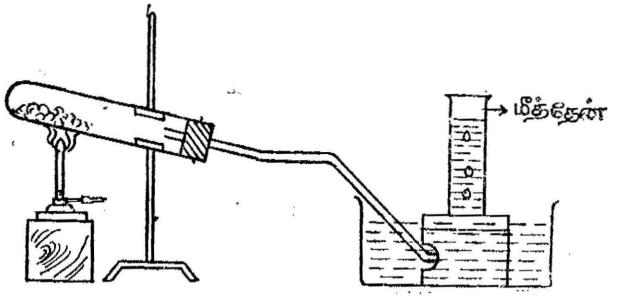
(1) மூலத் தனிமங்களின் நேர் சேர்க்கையினுல் மீத்தேன் அதிக அளவில் உண்டாகிறது. சுமார் 1100°C வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றப்பட்ட சுத்தமான கரியின் மீது ஹைட்ரஜன் வாயுவைச் செலுத்தினுல் மீத்தேன் உண்டாகிறது.

$$C + 2H_2 \uparrow \xrightarrow{1100^\circ C} CH_4 \uparrow$$

சோதனைச்சாலை முறை

(2) சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் அசெட்டேட்டும் சோடாச் சுண்ணும்பும் சேர்ந்த கலவையை வெப்பப்படுத்தும் போது மீத்தேன் வாயு கிடைக்கிறது.

சோதனை: நீரற்ற சோடியம் அசெட்டேட்டும் (CH_3COONa) சோடாக் காரமும், சுட்ட சுண்ணாம்பும் சேர்ந்த கலவையும், ($NaOH + CaO$) ஓர் உறுதியான கண்ணாடிச் சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

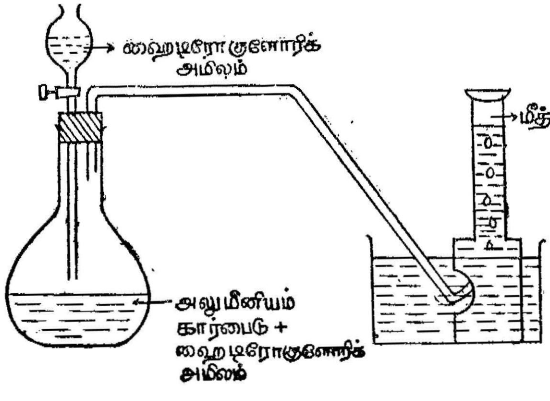


படம் 6

இக்கலவை படத்தில் காட்டியுள்ளபடி சூடேற்றப்படுகிறது. மீத்தேன் வாயு நீரில் திரட்டப்படுகிறது.

$$CH_3COONa + NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + CH_4\uparrow$$

(3) விளாவிய ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை அலுமினியக் கார்பைடு (Aluminium carbide) திண்மத்தின் மீது ஊற்றுவதால் மீத்தேன் உண்டாகிறது.



படம் 7

ஒரு குடுவையில் அலுமினியம் கார்பைடை எடுத்துக் கொண்டு அதை இரு துளையுள்ள அடைப்பானல் மூடி ஒரு துளை வழியாக ஒருபோக்குக் குழாயையும் மற்றொரு துளை வழியாக அமிலமுள்ள பிரிபுனலையும் செருகி, பிரிபுனலிலிருந்து அமிலத்தைக் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக விடும்பொழுது நீரில் மீத்தேன் சேகரிக்கப்படுகிறது. நீரின் மூலமாகவும் மீத்தேனைப் பெறலாம். எனினும், ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தின் மூலம் பெறுவது சிறந்தது.

$$Al_4C_3 + 12\,H_2O \longrightarrow 4\,Al(OH)_3 + 3\,CH_4\uparrow$$

$$Al_4C_3 + 12\,HCl \longrightarrow 4\,AlCl_3 + 3\,CH_4\uparrow$$

(4) மீத்தைல் அயோடைடிலுள்ள அயோடினை ஹைட்ரஜன் வாயுவைக் கொண்டு ஒடுக்குவதால் சுத்தமான மீத்தேன் கிடைக்கிறது.

95 சதம் வீரியமுள்ள ஆல்கஹாலில் மீத்தைல் அயோடைடு கரைசல் ஒன்று தயாரிக்கப்படுகிறது. இதை ஒரு பிரிபுனலில் எடுத்துக்கொண்டு அதைத் துத்தநாகம்/தாமிரம் இணைக்கலவையின்மீது மெதுவாக விடும்பொழுது பிறவிநிலை ஹைட்ரஜன் வாயு வெளிப்படுகிறது. இது கரைசலில் உள்ள மீத்தைல் அயோடைடுடன் வினைபுரிந்து மீத்தேனைக் கொடுக்கிறது.

ஈதர் திரவத்தில் கரைந்த லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடும் பிறவிநிலை ஹைட்ரஜனை எளிதில் கொடுக்கிறது.

$$\underset{\text{மீத்தைல் அயோடைடு}}{CH_3I} + 2H \longrightarrow \underset{\text{மீத்தேன்}}{CH_4\uparrow} + HI$$

தண்ணீரில் மீத்தேன் திரட்டப்படுகிறது. மற்ற வினை பொருளாகிய ஹைட்ரஜன் அயோடைடு தண்ணீரில் எளிதில் கரைகிறது. இவ் வினையின்போது மிக அதிகமான வெப்பம் உண்டாவதால் மீத்தைல் அயோடைடு மிக மெதுவாகச் சேர்க்கப்படுகிறது.

மீத்தேன் உற்பத்தி

நீர்வாயுவை $(CO+H_2)$ ஒரு வினையூக்கியின் உதவியால் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்வதால் அதிக அளவில் மீத்தேன் கிடைக்கிறது.

இம் முறைப்படி சுமார் 250°C வெப்பநிலைக்கு வெப்பப் படுத்தப்பட்ட நிக்கல் உலோகத்தின்மீது நீர் வாயுவைச் செலுத் தினால் மீத்தேனும் நீராவியும் கிடைக்கின்றன.

$$CO + 3H_2 \xrightarrow[250^\circ C]{Ni} CH_4\uparrow + H_2O$$

சாதாரண வெப்பநிலையில் நீராவி குளிர்ந்து தண்ணீர் ஆவ தால் மீத்தேன் வாயு எளிதில் கிடைக்கிறது.

மீத்தேனின் இயல்புகள்

(1) மீத்தேன் மணமும் நிறமுமற்ற ஒரு வாயு; தண்ணீரில் கரையாது. இதன் கொதிநிலை —164°C. உருநிலை—184°C ஆகும்.

(2) இயல்பான வெப்பநிலையில் நிலையான வாயுவாக இருக் கிறது. அதிவெப்ப நிலையில் மூல அணுக்களாகச் சிதைவடைகிறது. இத்தகைய வினை 'வெப்பச் சிதைவு' (Pyrolysis) எனப்படும்.

$$CH_4 \xrightarrow{1200^\circ C} C + 2H_2\uparrow$$

(3) காற்று அல்லது ஆக்சிஜனோடு சேர்ந்து எரியும்போது கார்பன் டை ஆக்சைடும் நீராவியும் கொடுக்கிறது. இது ஒளிராச் சுடருடன் (Non-luminous) எரிகிறது.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

இந்த வினைப்பொருள் கலவையின் அண்மையில் நெருப்புச் சுடர் இருந்தால் இது வெடிக்கும்.

(4) உப்பீனிகளுடன் எளிதில் வினைபுரிகிறது. மீத்தேனும் குளோரினும் கலந்த கலவையில் சூரியஒளி நேரே படும் பொழுது வெடித்தலுடன் வினை நிகழ்கிறது. அப்போது கரியணுக்கள் உண்டாகித் தனியே படிகின்றன.

$$\underset{\text{மீத்தேன்}}{CH_4} + \underset{\text{குளோரின்}}{2Cl_2} \xrightarrow{\text{சூரிய ஒளி}} \underset{\text{கரி}}{C} + 4HCl$$

இதுபோன்ற வினை ஃப்ளுரினுடன் இருட்டிலும் நடைபெறுகிறது.

மங்கிய சூரிய ஒளியில் மீத்தேன், குளோரினுடன் சேரும்பொழுது மீத்தேனிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றாகக் குளோரின் அணுக்களால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன. இதனால் பதிலியிட்ட வினைபொருட் கலவை கிடைக்கிறது.

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

மீத்தைல் குளோரைடு

$$CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$

மெத்திலீன் குளோரைடு

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + HCl$$

குளோரோஃபாம்

$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl$$

கரிநாற்குளோரைடு

இதேபோன்ற பதிலீட்டு வினைபொருள்களை ஃப்ளுரினும் கொடுக்கிறது. புரோமின் மிக மெதுவாக வினைபுரிகின்றது. ஆனால், அயோடின் மீத்தேனுடன் சூரிய ஒளியில் வினைபுரிவதில்லை.

(5) சாதாரணமாக, கந்தக அமிலமும் நைட்ரிக் அமிலமும் ஆல்க்கேன்களுடன் எவ்வித வினைக்கும் உட்படுவதில்லை. ஆவி நிலையில் 400°C வெப்பநிலையிலும் 10 காற்று மண்டல அழுத்தத்திலும் மீத்தேனும், நைட்ரிக் அமிலமும் கலந்த கலவை வினைபடுகிறது. இதனால் நைட்ரோ மீத்தேன் உண்டாகிறது.

$$CH_4 + HNO_3 \longrightarrow CH_3NO_2 + H_2O$$

மீத்தேன்   நைட்ரோமீத்தேன்

பயன்கள்

மீத்தேன் வாயுநிலை எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது. இதன் மூலம் ஹாலோஜென் பதிலீட்டுப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யவும், வேறுபல கரிமச் சேர்மங்களைத் தொகுக்கவும் மீத்தேன் பயன்படுகிறது.

ஈத்தேன் C_2H_6 (Ethane)

எண்ணெய்க் கிணறுகளிலுள்ள இயற்கை வாயுவிலும், கரி வாயுவிலும் இது ஒரு பகுதியாக அமைந்திருக்கிறது.

தயாரிப்பு

மீத்தேனைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்திய முறைகளால் ஈத்தேனையும், வேறு அல்கேன்களையும் தயாரிக்கலாம். அவற்றுள் சில :

(1) துத்தநாகம்-செம்பு இணை ஆல்கஹால் அல்லது நீர் ஆகியவற்றுடன் வினைபட உண்டாகும் பிறவிநிலை ஹைட்ரஜன், ஈத்தைல் அயோடைடுடன் வினைபடும்பொழுது ஈத்தைல் அயோடைடு ஆக்சிஜன் இறக்கம் உறுகிறது. அப்பொழுது ஈத்தேன் உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{ஈத்தைல் அயோடைடு}}{C_2H_5I} + 2H \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தேன்}}{C_2H_6} + HI$$

(2) சோடியம் புரோப்பியனேட்டு-சோடாச் சுண்ணாம்புக் கலவையைச் சூடுபடுத்தினால் ஈத்தேன் உண்டாகிறது.

$$CH_3\,CH_2\,COONa + NaOH \longrightarrow CH_3CH_3 + Na_2CO_3$$

(3) மீத்தைல் அயோடைடு சோடியம் உலோகத்தின் மீது வினைபுரிவதால் ஈத்தேன் உண்டாகிறது.

சோடியம் உலோகத்தைத் துண்டுகளாகச் செய்து உலர்ந்த ஈதரில் வைத்து ஒரு குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. பிரிபுனல் ஒன்றில் மீத்தைல் அயோடைடை எடுத்துக்கொண்டு சோடியம் உலோகத்தின்மீது சேர்க்கும்போது ஈத்தேன் வாயு வெளிவருகிறது. இந்த வினைக்கு வர்ட்சு பாரஃபின் தொகுப்பு என்று பெயர். சோடியம் அணு அயோடின் அணுவுடன் இணைகிறது. பின் மீதமுள்ள இரண்டு மீத்தைல் தொகுதிகளும் ஒன்றாக இணைந்து ஈத்தேனைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_3\boxed{I + 2Na + I}CH_3 \longrightarrow 2NaI + H_3C-CH_3$$

(4) கோல்ப் முறைப்படி (Kolbe's Synthesis) பிளாட்டினத்தை மின்முனையாகக் கொண்டு பொட்டாசியம் அசெட்டேட்டுக் கரைசலை மின்னாற் பகுக்கும் பொழுது கீழ்க்கண்ட வினை ஏற்பட்டு ஈத்தேன் நேர்மின் முனையில் உண்டாகிறது.

$$CH_3COOK \rightleftharpoons CH_3COO^- + K^+$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

எதிர்முனையில் $2H^+ \longrightarrow H_2\uparrow$

நேர்முனையில் $2CH_3COO^- \longrightarrow H_3C-CH_3 + 2CO_2\uparrow$

அசெட்டேட் அயனியின் மின்னேற்றம் முறிக்கப்பட்டுச் சிதைவடைந்து கார்பன் டை ஆக்சைடும் ஈத்தேனும் கிடைக்கின்றன.

ஈத்தேன் உற்பத்தி

தொழிற்சாலைகளில் வியாபாரத்திற்காகப் பெட்ரோலியம் பொருள்களைச் சூட்டு வெப்பச்சிதைவு அடையச் செய்து பெறப்படுகிறது. மேலும் எத்திலீனை, வினையூக்கியின் உதவியால் ஹைட்ரஜனேற்றம் அடையச் செய்தும் ஈத்தேனை உற்பத்தி செய்கிறார்கள்.

இயல்புகள்

இது மணமும் நிறமுமில்லாத ஒரு வாயு ; தண்ணீரில் சிறிதளவு கரையும். இதை மீத்தேனைப் போலல்லாமல் எளிதில் திரவமாக்கலாம். இதன் கொதிநிலை—88·3°C ; உறைநிலை—172°C ஆகும்.

சாதாரண வெப்பநிலையில் நிலைப்புத்தன்மை உடையது. சுமார் 600°C வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றினால் ஆக்சிஜன் இல்லாதிருக்கும் பொழுது ஈத்தேன் சிதைவடைந்து எத்திலீனையும் ஹைட்ரஜனையும் கொடுக்கிறது.

மீத்தேனைப் போலவே இதுவும் ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து ஒளிதராச் சுடருடன் எரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடையும் தண்ணீரையும் கொடுக்கிறது.

$$2C_2H_6 + 7O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 6H_2O$$

ஈத்தேன் குளோரினுடனும் புரோமினுடனும் வினைபுரிந்து பதிலீட்டு வினைபொருள்களைக் கொடுக்கிறது. இம் முறையில் ஈத்தேனிலுள்ள எல்லா ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் நீக்கப்பட்டு ஹெக்சா குளோரோ ஈத்தேனும் ஹெக்சாபுரோமோ ஈத்தேனும் கிடைக்கின்றன. ஈத்தேனுடன் அயோடின் வினைபுரிவதில்லை.

$$C_2H_6 \xrightarrow{Cl_2} C_2H_5Cl + HCl$$

ஒற்றைக்குளோரோ ஈத்தேன் முதலியன

ஆவிநிலை நைட்ரிக் அமிலத்துடன் 400°C வெப்பநிலையிலும் அதிகமான அழுத்தத்திலும் வினைபுரிந்து நைட்ரோ ஈத்தேனைக் கொடுக்கிறது.

$$H_3C-CH_3 + HNO_3 \longrightarrow C_2H_5NO_2 + H_2O$$

நைட்ரோ ஈத்தேன்

புரோப்பேன் C_3H_8 (Propane)

தயாரித்தல்

புரோப்பேன் பாரஃபின் படிவரிசையில் மூன்றாவதாக உள்ளது. முன் கூறியபடி அதே முறைகளின்படி இதையும் தயாரிக்கலாம்.

(1) துத்தநாகம்-செம்பு இணை ஆல்கஹாலுடன் சேர்ந்து கொடுக்கும் பிறவிநிலை ஹைட்ரஜனைக் கொண்டு, n-புரோப்பைல் அயோடைடில் உள்ள அயோடினை நீக்கி, அதனிடத்தில் ஹைட்ரஜனேற்றம் அடையச் செய்தால் புரோப்பேன் கிடைக்கிறது.

$$CH_3CH_2CH_2I + 2H \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_3 + HI$$

நார்மல் புரோப்பைல் அயோடைடு (n-propyl iodide) — புரோப்பேன்

(2) சோடியம் பியூட்டிரேட்டைச் சோடாக்காரமும் சுட்ட சுண்ணாம்பும் கலந்த கலவையுடன் (Soda lime) சேர்த்துச் சூடேற்றினால் புரோப்பேன் கிடைக்கிறது.

$$CH_3CH_2CH_2COONa + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_3 + Na_2CO_3$$

சோடியம் பியூட்டிரேட்

இயல்புகள்

இது மணமும் நிறமும் இல்லாத ஒரு வாயு; கொதிநிலை —45°C; தண்ணீரில் கரையாது.

இது நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்கள் ஏற்படுத்தும் எல்லா வினைகளுக்கும் உட்படுகிறது. இது ஒரே ஒரு விதமான உள்ளமைப்பைக் கொண்டது $CH_3—CH_2—CH_3$.

ஆனால், இதன் பதிலீட்டுச் சேர்மங்களுக்கு மாற்றுகள் உண்டு. சான்றாக, புரோப்பைல் அயோடைடு இரண்டுவகை உள்ளமைப்புகளைக் கொண்டது. அவை 'மாற்றுகள்' (Isomers) எனப்படும்.

அவை முதல் கரியணுவிலும், இரண்டாவது கரியணுவிலும் பதிலியிடுவதால் ஏற்படுகின்றன. அவையாவன:

$CH_3—CH_2—CH_2I$	$CH_3—CHI—CH_3$
நார்மல் புரோப்பைல் அயோடைடு	ஐசோ புரோப்பைல் அயோடைடு
(n-propyl iodide)	(i-propyl iodide)

புரோப்பேன் எரிபொருளாகவும் குளிரூட்டியாகவும் பயன் படுத்தப்படுகிறது. திரவநிலைப் புரோப்பேன் சில பெட்ரோலியம் விளைபொருள்களைச் சுத்தப்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பியூட்டேன் C_4H_{10} (Butane)

தயாரித்தல்.

(1) சோடியம் உலோகமும் பாதரசமும் சேர்ந்த ரசக் கலவை ஆல்கஹாலுடன் சேர்ந்து உண்டாக்கும் பிறவிநிலை ஹைட்ரஜனைக் கொண்டு நார்மல் பியூட்டைல் அயோடைடை ஹைட்ரஜனேற்றம் அடையச் செய்தால் நார்மல் பியூட்டேன் கிடைக்கிறது.

$$CH_3CH_2CH_2CH_2I + 2H \xrightarrow[\text{ஆல்கஹால்}]{Na/Hg} CH_3CH_2CH_2CH_3 + HI$$

(2) இதை வர்ட்ஸ் தொகுப்புமூலம் ஈத்தைல் அயோடைடி லிருந்து பெறலாம்.

$$C_2H_5I + 2\,Na + IC_2H_5 \longrightarrow C_4H_{10} + 2\,NaI$$

இயல்புகள்

இது நிறமற்ற வாயு ; தண்ணீரில் கரையாது ; நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்களுக்குள்ள சிறப்பான எல்லா இயல்புகளையும் கொண்டிருக்கிறது. இது இரண்டு மாற்றுகளைக் கொண்டுள்ளது.

$$CH_3\ CH_2\ CH_2\ CH_3$$

நார்மல் பியூட்டேன்
(n-butane)

$$H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$$

ஐசோ பியூட்டேன்
(isobutane)

இதைக் குளிர்சாதனப் பெட்டிகளில் குளிரூட்டியாகப் (refrigerant) பயன்படுத்துகிறார்கள்.

ஐசோ பியூட்டேன் (Isobutane)

ஐசோ பியூட்டைல் அயோடைடு, பிறவிநிலை ஹைட்ரஜனுடன் வினைபடும்பொழுது ஐசோ பியூட்டேன் உண்டாகிறது.

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2I + 2H \longrightarrow CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + HI$$

ஐசோ பியூட்டைல் அயோடைடு → ஐசோ பியூட்டேன்

இது n-பியூட்டேனை வேதியியல் பண்புகளில் ஒத்திருக்கிறது. எனினும் இது n-பியூட்டேனிலிருந்து பௌதிக இயல்புகளில் மட்டும் வேறுபட்டிருக்கிறது.

பியூட்டேனில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பதிலிகள் மூலம் அகற்றலாம். இவ்வாறு அகற்றப்படும் ஹைட்ரஜன் அணுவின் இடத்தைப் பொறுத்து ஏற்படுகின்ற பொருளின் அமைப்பும் மாறுபடுகிறது. n-பியூட்டேனில் உள்ள முதல் கரியணுவிலுள்ள ஹைட்ரஜனுக்குப்பதில் ஓர் உப்பீனியிட்டால் ஏற்படும் பொருளின் அமைப்பு $CH_3CH_2CH_2CH_2X$. இது n-பியூட்டைல் ஹாலைடு. இரண்டாவது கரியணுவில் உப்பீனி அமைந்தால் ஏற்படுவது

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle X}{\underset{|}{CH}}-CH_3.$$

இது ஈரிணைய பியூட்டைல் ஹாலைடு (Secondary butyl halide). இனி மூன்றாவது வகையான உப்பீனியும் உண்டு. இது ஐசோபியூட்டைல் அயோடைடில் உள்ள இரண்டாவது கரியணுவில் உப்பீனி அமைவது. இதன் அமைப்பு

$$CH_3-\overset{\overset{\large X}{|}}{\underset{\underset{\large CH_3}{|}}{C}}-CH_3$$

இது ஒரு மூவிணைய பியூட்டைல் ஹாலைடு (Tertiary butylhalide) உப்பீனிகளுக்குப் பதில் வேறு பல பதிலிகளும் அமையலாம்.

பெண்ட்டேன் C_5H_{12} (Pentane)

தயாரித்தல்

(1) கேப்ரோயிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பையும் சோடாச் சுண்ணாம்புக் கலவையையும் ஒன்றுசேர்த்துச் சூடு படுத்தினால் பெண்ட்டேன் கிடைக்கிறது.

$$CH_3\,CH_2\,CH_2\,CH_2\,CH_2\,\boxed{COONa\ +\ NaO}H$$

$$\downarrow \text{ சோடாச் சுண்ணாம்பு}$$

$$CH_3\,CH_2\,CH_2\,CH_2\,CH_3 + Na_2CO_3$$

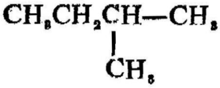
(2) இதற்குரிய அல்க்கைல் ஹாலைடிலிருந்தும் இதைப் பெறலாம்.

$$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2X + 2H \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3 + HI$$

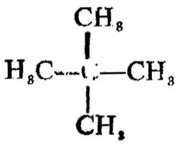
இயல்புகள்

இது ஒரு திரவம். நிறைவுற்ற ஹைட்ரோ கார்பன்களுக்குள்ள குணங்கள் எல்லாம் இதற்கும் உண்டு. இதற்கு மூன்று மாற்றுகள் உள்ளன. அவை வருமாறு :

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ — நார்மல் பென்ட்டேன் (n-Pentane) கொதிநிலை 36°C

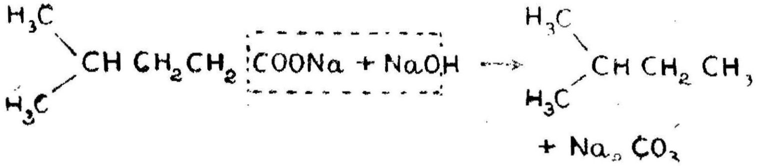


ஐசோ பென்டேன் (isopentane) கொதிநிலை 28°C



நியோ பென்ட்டேன் (Neopentane) கொதி நிலை 9·5°C

ஐசோ கேப்ரோயிக் அமிலத்தின் சோடியம் உப்பைச் சோடாச் சுண்ணும்புக் கலவையுடன் சேர்த்துச் சூடேற்றினல் ஐசோ பென்ட்டேன் கிடைக்கிறது.



படிவரிசை (Homologous series)

கரிமச் சேர்மங்களனைத்தையும், அவற்றின் வேதி இயல்புகளுக்கேற்பப் பல தொகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒவ்வொரு தொகுதிக்கும் ஒரு பொதுவான வாய்பாடு உண்டு. மேற்கோளாக அல்க்கேன் தொகுதிப் பொருள்களுக்கு C_nH_{2n+2} என்பது பொது வாய்பாடு. இதுபோலவே அல்க்கீன்கள் எனப்படும் வேருெரு தொகுதிக்கு C_nH_{2n} பொது வாய்பாடு. ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் உள்ள அடுத்தடுத்த சேர்மங்களின் வாய்பாடுகள் ஒரு $—CH_2—$ அளவில் வேறுபடுகின்றன. பின்வரும் அட்டவணையில் சில அல்க்கேன்களும் அவற்றின் பௌதிக இயல்புகளும் உள்ளன.

பெயர்	வாய்பாடு	உருகுநிலை °C	கொதிநிலை °C
மீத்தேன்	CH_4	−182	−162
ஈத்தேன்	C_2H_6	−172	− 88·5
புரோப்பேன்	C_3H_8	−187	− 42
பியூட்டேன்	C_4H_{10}	−138	0
பென்ட்டேன்	C_5H_{12}	−130	36
ஹெக்சேன்	C_6H_{14}	−95	69

இவையனைத்தும் ஒரேவகையான சேர்மங்களாகவும் ஒரே வகையான வேதி இயல்புகளைக் கொண்டதாகவும் இருப்பினும் இவற்றின் பௌதிக இயல்புகள் ஒரே அளவின அல்ல. இவையனைத்தும் ஒரு படிவரிசைச் 'சேர்மங்களாகும். பின்வருவன வேறுசில படிவரிசைச் சேர்மங்கள்:

அல்க்கேன்கள்	அல்க்கைல் ஹாலைடுகள்	ஆல்கஹால்கள்	ஆல்டிஹைடுகள்	அமிலங்கள்
பொது வாய்பாடு				
C_nH_{2n+2}	$C_nH_{2n+1}X$	$C_nH_{2n+1}OH$	$C_nH_{2n+1}CHO$	$C_nH_{2n+1}COOH$
வினைபடு தொகுதி வாய்பாடு	—X	—OH	—CHO	—COOH
CH_4	CH_3X	CH_3OH	HCHO	HCOOH
C_2H_6	C_2H_5X	C_2H_5OH	CH_3CHO	CH_3COOH
C_3H_8	C_3H_7X	C_3H_7OH	C_2H_5CHO	C_2H_5COOH
C_4H_{10}	C_4H_9X	C_4H_9OH	C_3H_7CHO	C_3H_7COOH
C_5H_{12}	$C_5H_{11}X$	$C_5H_{11}OH$	C_4H_9CHO	C_4H_9COOH

மேற்கண்ட சேர்மங்களில் ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் உள்ளவை ஒரே வகையான வாய்பாட்டைக் கொண்டிருப்பினும், ஒன்றுக்கொன்று மூலக்கூறு வாய்பாட்டில் வேறுபட்டிருக்கின்றன.

பெட்ரோலியம் (Petroleum)

பெட்ரோலியம் என்பது எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து எடுக்கப்படுவது. தற்கால வாழ்க்கையில் மிகவும் பயனுள்ள பொருள்களில் இதுவும் ஒன்று. இது பலவித ஹைட்ரோ கார்பன்கள் கலந்த ஒரு கலவை. ஒரு காலத்தில் நிலத்தினடியில் புதையுண்ட காடுகள், கடல் விலங்குகள் ஆகியவை நிலத்தின் அடியிலுள்ள கடும் வெப்பத்தாலும் அழுத்தத்தாலும் சிதைந்து பெட்ரோலியமாக மாறிவிட்டன என்று கருதப்படுகிறது.

எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து பெறப்படும் பெட்ரோலியம் பசுமை கலந்த கருமை நிறங்கொண்டது. இதில் திண்மநிலை, நீர்நிலை ஹைட்ரோ கார்பன்களுடன் மீத்தேன், ஈத்தேன், புரோப்பேன், பியூட்டேன் முதலியனவும் உண்டு. இந்த எண்ணெயை வாலை வடித்துப் பிரித்தால் இதிலுள்ள பொருள்களைத் தனித்தனியே பெறலாம்.

செங்குத்தானதும், உருளைவடிவம் உடையதுமான ஓர் எஃகு உலையில், வாலை வடிக்கும் அடுக்கு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். கச்சா எண்ணெயைச் சூடாக்கிய குழாய்களின் வழியாக வாலை வடி அடுக்குக்குள் சிதறவேண்டும். எண்ணெய் ஆவியாகி, வாலை வடி அடுக்குகளின் வழியே மேலெழும்பிச் செல்லும். மேலே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை குறைந்துகொண்டே போவதால் அந்தந்த வெப்பநிலைக்கேற்றவாறு சில எண்ணெய்களில் ஆவி குளிர்ந்து நீரியாக மாறுகின்றது. குளிர்விக்கப்படாத ஆவி மேலே எழும்பிப் பெட்ரோல் ஆவியுடன் வெளியேறுகின்றது. வாலைவடி அடுக்கில் சில மட்டத்தில் பக்கக்குழாய்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவற்றின் வழியே உரிய நீரிகள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு சேகரித்த பகுதிகளை மீண்டும் வாலை வடித்துப் பகுக்கும்பொழுது வேறு பல பொருள்களாகப் பிரிக்கலாம். பின்வரும் அட்டவணையில் பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் பலவகைப் பொருள்கள் கொடுக்கப்படுகின்றன.

பெயர்	கொதிநிலை	அவற்றின் வாய்பாடு (கரியணு மட்டும்)	பயன்கள்
1. வாயுக்கள்	சாதாரண வெப்பநிலை	$C_1—C_4$	எரிபொருள்
2. பெட்ரோல்	40—200		
(i) பெட்ரோலியம் ஈதர்	40— 80	$C_5—C_{11}$	கரைப்பான்
(ii) பெட்ரோல்	80—200		கார்களுக்குக் கரைப்பான், உலர் சலவை
3. கெரோசின்	200—300	$C_{11}—C_{18}$	விளக்கு எரிக்க, அடுப்பு எரிக்க, எண்ணெய் வாயு உற்பத்தி
4. அடுப்பு எண்ணெய்	> 300	$C_{14}—C_{18}$	டீசல் எஞ்சின்களுக்கு, பெட்ரோல் உற்பத்திக்கு
5. எஞ்சிய எண்ணெய்	> 400	$C_{17}—C_{20}$	மசகுபொருள்
(1) மசகு எண்ணெய்			களிம்புகளுக்கு
(2) பாரஃபின் மெழுகு			மெழுகுவர்த்திக்கு, வாசலேன்
(3) தார் வண்டல்			சாலை அமைக்க

4. அல்க்கீன்கள் (அ) ஒலிஃபீன்கள்

(Alkenes or Olyfines)

அல்க்கீன்கள் எனப்படுபவை C_nH_{2n} என்ற பொது மூலக்கூறு வாய்பாடுடைய ஹைட்ரோ கார்பன்கள். இவ்வகையைச் சேர்ந்த ஹைட்ரோ கார்பன்கள் ஒவ்வொன்றும் தம்மையொத்த அல்க்கேன் ஹைட்ரோ கார்பனின் வாய்பாட்டினைக் காட்டிலும் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் குறைவாகக் கொண்டிருக்கும். இவ் வரிசையில் முதல் பொருளின் வாய்பாடு CH_2. இப் பொருள் இதுவரை கண்டறியப்படவில்லை.

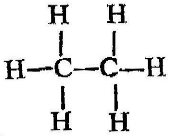
பெயரிடும் முறை (Nomenclature)

அல்க்கேன்களின் பெயர்களில் 'ஏன்' என்ற விகுதி இருப்பதைப் போல இவ்வகை ஹைட்ரோ கார்பன்களின் பெயரில் 'ஈன்' அல்லது 'இலீன்' என்ற விகுதி இருக்கும்.

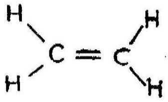
சில அல்க்கீன்களின் வாய்பாடும் பெயர்களும்

வாய்பாடு	I UPAC பெயர்	இடுகுறிப்பெயர்
C_2H_4	ஈத்தீன் (Ethene)	எத்திலீன் (Ethylene)
C_3H_6	புரோப்பீன் (Propene)	புரோப்பிலீன் (Propylene)
C_4H_8	பியூட்டீன் (Butene)	பியூட்டிலீன் (Butylene)
C_5H_{10}	பென்ட்டீன் (Pentene)	பென்ட்டிலீன் (அ) அமைலீன் (Pentylene or Amylene)

ஈத்தேனில் இரண்டு கரியணுக்களும் ஆறு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் அமைந்திருக்கின்றன. அதன் வாய்பாடு,



இரண்டு கரியணுக்களையும் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களையும் கொண்டுள்ளது எத்திலீன். இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு,



ஈத்தேனைக் காட்டிலும் இதில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் குறைவாக இருப்பதால் இவற்றிற்குரிய இணைப்புகள் இரண்டு கரியணுக்களின் இணைப்புகளின் இடத்தை அடைத்துக் கொள்கின்றன. எனவே, இரண்டு கரியணுக்களுக்கு இடையே ஓர் இரட்டைப் பிணைப்பு ஏற்படுகிறது. இந்த இரட்டைப் பிணைப்பே இந்த வகையில் ஹைட்ரோகார்பன்களின் சிறப்பியல்புகளுக்குக் காரணமாக அமைகின்றது.

ஒலிஃபீன்களில் மாற்றியம்

கரிமச் சேர்மத் தொகுதிகள் அனைத்திலும் உள்ளதுபோல அல்க்கீன்களிலும் மாற்றியம் (isomerism) உண்டு. இங்கு இரட்டைப் பிணைப்புகள் அமையும் இடத்தைப் பொறுத்து மாற்றுகள் அமைகின்றன. ஈத்தீன், புரோப்பீன் ஆகியவற்றில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சேர்மமே உண்டு. இவற்றில் மாற்றுகள் இல்லை.

அவை, C_2H_4 அல்லது $CH_2=CH_2$ (எத்திலீன்)

C_3H_6 அல்லது $CH_3+CH=CH_2$ (புரோப்பிலீன்)

பியூட்டீனில் மூன்று வகை உண்டு. இவை யாவை எனக் காண முதலில் இதனையொத்த அல்க்கேனின் கட்டமைப்பு வாய்பாட்டை எழுத வேண்டும். பின்பு அதில் அடுத்தடுத்த இரண்டு கரியணுக்களில் இணைந்துள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்

களை நீக்கிவிட்டு அக் கரியணுக்களுக்கிடையே ஓர் இரட்டைப் பிணைப்பைப் பொதிய வேண்டும். இதை எத்தனை விதமாகச் செய்யமுடியுமோ அத்தனை மாற்றுகள் உண்டு என முடிவு செய்யலாம். இதை எத்தனை விதமாகச் செய்யலாம் எனப் பார்க்கலாம். முதலில் பியூட்டேனின் வாய்பாட்டை எழுதலாம். அது வருமாறு:

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

n - பியூட்டேன்

இதனின்றும் பெறப்படும் பியூட்டீன்கள் வருமாறு :

1. $CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ இதனைப் பியூட்டீன் - 1 (butene - 1) எனவும், ஈத்தைல் எத்திலீன் (ethyle ethylene) எனவும் கூறலாம்.

2. $CH_3 - CH = CH - CH_3$ இதனைப் பியூட்டீன்-2 (butene-2) அல்லது சீர்மை இருமீத்தைல் எத்திலீன் (Symmetrical dimethyl ethylene) எனவும் கூறலாம்

பியூட்டீன்-1, பியூட்டீன்-2 என்பனவற்றில் உள்ள எண்கள் 1, 2 என்பவை எத்தனையாவது கரியணுவை அடுத்து இரட்டைப் பிணைப்பு அமைந்திருக்கிறது என்பதைக் குறிக்கும். இவற்றை 1-பியூட்டீன், 2-பியூட்டீன் எனவும் கூறலாம்.

$$\begin{array}{c} CH_3 - CH - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

i - பியூட்டேன்

3. $\begin{array}{l} CH_3 - C = CH_2 \\ \quad\;\;\; | \\ \quad\; CH_3 \end{array}$ இதனை 2 - மீத்தைல் புரோப்பீன் - 1 (2-methyle propene-1) அல்லது சீர்மையில் இரு மீத்தைல் எத்திலீன் (Unsymmetrical dimethyl ethylene) எனக் கூறலாம்.

இதைப்போல வேறுபல அல்க்கீன்களின் மாற்றுகளைக் கண்டறியலாம்.

ஈத்தீன் (அ) எத்திலீன் (Ethylene) C_2H_4

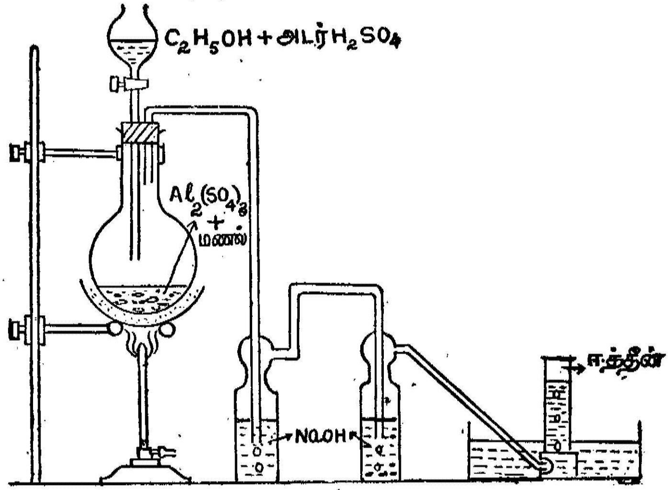
எண்ணெய்க் கிணறுகளில் காணப்படும் இயற்கை வாயுக்களில் 'ஈத்தீன்' சுமார் 20 சதவீதம் உள்ளது. நிலக்கரி வாயுவில் இதன் அளவு இன்னும் குறைவாக உள்ளது. பெட்ரோலியத்தைச் சுத்தப்படுத்தும் 'வெப்பச் சிதைவு நிகழ்ச்சி'யின் போது இது மிக அதிக அளவில் பெறப்படுகிறது.

தயாரித்தல்

(1) ஈத்தைல் ஆல்கஹாலிலிருந்து நீர் நீக்கம் செய்வதால் ஈத்தீன் கிடைக்கிறது.

$$C_2H_5OH \xrightarrow{-H_2O} C_2H_4 + H_2O$$

இம்முறை ஒரு சோதனைக்கூட முறையாகும்.



படம் 8

ஆல்கஹால் சல்ஃபூரிக் அமிலக் கலவையிலிருந்து எத்திலீன் தயாரித்தல்

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஒரு குடுவையில் கொஞ்சம் மணலும், நீரற்ற அலுமினியம் சல்ஃபேட்டும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. ஒரு பிரிபுனலில் 20 மி.லி. ஈத்தைல் ஆல்கஹாலும் 60 மி.லி. அடர் கந்தக அமிலமும் கவனமாகச் சிறிது சிறிதாகக் கலந்து எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இந்தத் திரவக் கரைசல் குடுவையிலுள்ள கலவையின்மீது

சிறுசிறு பகுதிகளாகச் சேர்க்கப்படுகிறது. இதனால் உண்டாகும் அதிகமான வெப்பத்தை மணல் எடுத்துக்கொள்கிறது. ஈத்தைல் ஆல்கஹாலும் அடர் கந்தக அமிலமும் சேர்ந்து ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட் என்ற சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightleftharpoons C_2H_5HSO_4 + H_2O$$

இப்போது குடுவையிலுள்ள கலவையை ஒரு மணல் தட்டின்மீது வைத்துச் சூடுபடுத்தினால் (சுமார் 170°C) ஈத்தீன் வாயு சீராக வெளிப்படுகிறது. இந்த வாயுவுடன் உண்டாகும் கந்தக டை ஆக்ஸைடை நீக்க அது சோடாக் காரக் கரைசல் நிரம்பிய குடுவை வழியாகச் செலுத்தப்படுகிறது. சுத்தமான ஈத்தீன் வாயு நீரில் சேகரிக்கப்படுகிறது.

$$C_2H_5HSO_4 \xrightarrow[170^\circ C]{\Delta} C_2H_4 \uparrow + H_2SO_4$$

(2) அலுமினியம் ஆக்ஸைடை 400°C அளவுக்கு வெப்பப்படுத்தி அதன்மீது ஆல்கஹால் ஆவியைச் செலுத்தினாலும் ஆல்கஹாலிலிருந்து நீர் நீக்கம் நடைபெற்று ஈத்தீன் வாயு வெளிப்படுகிறது.

$$C_2H_5OH \xrightarrow[400^\circ C]{Al_2O_3} C_2H_4 \uparrow + H_2O$$

(3) ஈத்தைல் அயோடைடும் பொட்டாஸ் காரத்தின் ஆல்கஹால் கரைசலும் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினாலும் எத்திலீன் கிடைக்கிறது.

$$C_2H_5I + KOH \longrightarrow C_2H_4 + KI + H_2O$$

ஆல்கஹால் பொட்டாஷ் காரக் கரைசல் இவ்வாறு ஒரு மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் ஹாலைடை நீக்கும் திறமுடையது. ஆனால், இம் முறையில் விளைவு மிகக் குறைவே.

(4) எத்திலீன் இருபுரோமைடைத் (Ethylene di-bromide) துத்தநாகத் துகளுடன் சேர்த்துச் சூடேற்றுவதாலும் ஈத்தின் கிடைக்கும்.

$$\begin{array}{l} CH_2 - Br \\ | \\ CH_2 - Br \end{array} + Zn \longrightarrow C_2H_4 + ZnBr_2$$

ஆனால் இங்குப் பயன்படும் எத்திலீன் இருபுரோமைடு, எத்திலீனும் புரோமினும் சேர்த்துக் கலக்குவதால் பெறப் படுகிறது. அதனால் இது எத்திலீன் தயாரிக்கும் உண்மையான முறையாகாது.

உற்பத்தி செய்தல்

பெட்ரோலியம் சுத்திகரிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்தும், ஆல்கஹால் ஆவியைச் சூடுபடுத்தப்பட்ட அலுமினியம் ஆக்ஸை டின்மேல் செலுத்துவதாலும் எத்திலீன் மிக அதிக அளவில் உற்பத்தியாக்கப்படுகிறது.

இயல்புகள்

I. (1) இது நிறமற்ற, ஒருவகை ருசியுள்ள வாசனையுடைய வாயு.

(2) தண்ணீரில் சிறிதளவும், ஆல்கஹால் அல்லது ஈத்தரில் தாராளமாகவும் கரையும் இயல்புடையது.

(3) வலி உணர்வறச் செய்யும் இயல்பினைக் கொண்டது.

II. அல்க்கேன்களைக் காட்டிலும் எத்திலீனும் மற்ற அல்க்கீன் களும் மிகவும் வினைவலிவுடைய சேர்மங்கள் ஆகும். இச் சேர் மங்களிலுள்ள இரட்டைப் பிணைப்புத்தான் இவைகளின் வினை ஆற்றலுக்குக் காரணம்.

(1) எத்திலீன் காற்றுடனோ ஆக்ஸிஜனுடனோ சேர்ந்து எரிந்து கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும் நீரையும் கொடுக் கிறது.

$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

இதில் அதிகமான கரியிருப்பதால் எரியும்போது புகையுள்ள சுடருடன் எரிகிறது.

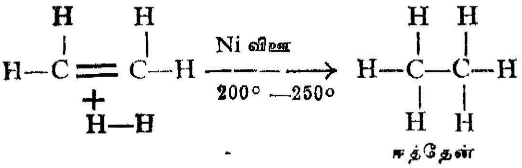
(2) எத்திலீன் குளோரின் வாயுவுடன் சேர்ந்து எரிந்து கரியையும் ஹைட்ரஜன் குளோரைடையும் கொடுக் கிறது.

$$C_2H_4 + 2Cl_2 \xrightarrow{\text{எரிதல்}} 2C + 4HCl$$

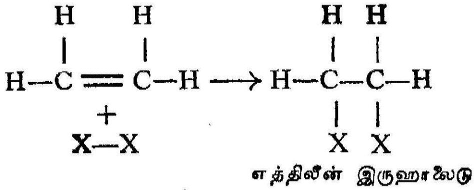
(3) சேர்க்கை வினைகள் (Addition Reactions)

சேர்க்கை வினைகள் எல்லா நிறைவுறாத ஹைட்ரோ கார்பன்களுக்கும் உண்டான பொதுவான இயல்பாகும். இரண்டு சேர்மங்கள் ஒன்றோடொன்று வினைபுரிந்து ஒரே ஒரு சேர்மத்தைக் கொடுத்தால் அது சேர்க்கை வினை எனப்படும். எத்திலீனிலுள்ள கரியணுவின் எல்லா இணைதிறன்களும் பயன்படுத்தப்படாமலிருப்பதால் இது சேர்க்கை வினைக்கு உட்படுகிறது. இரட்டைப் பிணைப்புள்ள எல்லாச் சேர்மங்களுக்கும் இது பொதுவான இயல்பு.

(அ) **ஹைட்ரஜன் சேர்க்கை :** நிக்கல் உலோகத்தை வினையூக்கியாகக் கொண்டு அதன் வழியே சுமார் 200°C—250°C வெப்ப நிலையில் எத்திலீன் - ஹைட்ரஜன் கலவையைச் செலுத்தினால் ஈத்தேன் உண்டாகிறது.



(ஆ) **உப்பீனிகள் சேர்தல் :** ஃபுளூரின் மிக விரைவில் வினைபுரிகிறது. குளோரினும், புரோமினும் வாயுவாகவும் திரவமாகவும் எத்திலீனுடன் சேர்கின்றன.



X = Cl or Br

இவ்வாறு கிடைக்கும் உப்பீனிகளின் வழிப்பொருள்கள் எல்லாம் நிறமற்ற திரவங்கள். ஆகையால், இந்த வினைகளின் போது அவைகளின் நிறங்களை இழந்துவிடுவதைக் காணலாம். இதனால் இந்த வினைகள், சேர்மத்தில் நிறைவுறாத் தன்மையுள்ளதைக் காண உதவும் சிறந்த சோதனைகளாக அமைகின்றன.

(இ) ஹைட்ரஜன் ஹாலைடுகள் சேர்க்கை: எத்திலீனுடன் ஹைட்ரஜன் ஹாலைடுகள் சேர்வதால் ஈத்தைல் ஹாலைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + HX \longrightarrow \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_2X \end{matrix} \qquad X = Cl \text{ or } Br \text{ or } I$$

ஈத்தைல் ஹாலைடு

மார்க்கானிக் காவ்வின் விதி: அல்க்கீனின் கரிம அணு-கரிம அணுக்கிடைப்பட்ட இரட்டைப் பிணைப்பிற்கும் ஓர் அமிலத்திற்கும் இடையான அயனிய வினை (Ionic reaction) நிகழும் போது ஹைட்ரஜன் அயனி ஏற்கெனவே அதிகமான ஹைட்ரஜன்களைக் கொண்டுள்ள கரிம அணுவோடு இணைகிறது.

எந்த அல்க்கீனுடனும் ஹைட்ரஜன் ஹாலைடுகள் சேரும் போதும் மேற்கண்ட விதிப்படியே சேர்கின்றன. உதாரணமாக,

$$(1)\ CH_3—CH_2—CH=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3—CH_2—CHBr—CH_3$$

1-பியூட்டிலீன் → 2-புரோமோபியூட்டேன்

$$(2)\ CH_3—\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}=CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3—\underset{\underset{Cl}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}—CH_3$$

மீத்தைல் புரோப்பிலீன் → 2-குளோரோ மீத்தைல் புரோப்பேன்

(ஈ) ஹைப்போ குளோரஸ் அமிலம் சேர்தல்: எத்திலீனும், கார்பன் டை ஆக்சைடும் சேர்ந்த கலவையைச் சலவைத்தூள் கரைந்துள்ள தண்ணீரில் குமிழிகளாக வெளிவரும்படி செய்தால் எத்திலீன் குளோரோ ஹைட்ரின் உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + \begin{matrix} OH \\ | \\ Cl \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_2\,OH \\ | \\ CH_2\,Cl \end{matrix}$$

எத்திலீன் குளோரோஹைட்ரின்

(உ) கந்தக அமிலம் சேர்தல்: அடர் கந்தக அமிலம் எத்திலீன் வாயுவை மெதுவாக ஈர்த்துக் கொள்கிறது; புகையும் அடர்கந்தக அமிலம் இவ் வாயுவுடன் மிக விரைவாக வினைபுரிகிறது. இவ் வினையின்போது ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட் உண்டாகிறது.

$$H_2C=CH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow H_3C—CH_2HSO_4$$

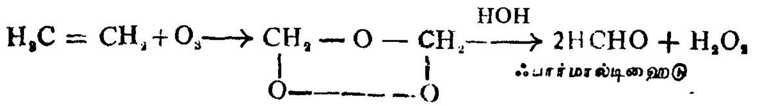
ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டு

(ஊ) காரம் கலந்ததும் விளாவியதுமான பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் கரைசலால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது. எத்திலீன் வாயுவைக் காரத் தன்மையுள்ள பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் கரைசலுள் செலுத்தும்போது எத்திலீன் க்ளைக் கால் (Ethylene glycol) என்னும் இருஹைட்ரிக் ஆல்கஹால் (Dihydric alcohol) கிடைக்கிறது. பர்மாங்கனேட் கரைசல் ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவைக் கொடுக்க, இது ஒரு நீர் மூலக்கூறுடன் சேர்ந்து இரண்டு —OH தொகுதிகளைக் கொடுக்கிறது. அவை எத்திலீனுடன் சேர்ந்து எத்திலீன் க்ளைக்கால் உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + O + H_2O \longrightarrow \begin{matrix} CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{matrix}$$

எத்திலீன் க்ளைக்கால்

(எ) ஓசோன் சேர்தல் : எத்திலீனை வினையாற்றல் இல்லாத ஒரு கரைப்பானில் செலுத்திக் கரைசலாக்கிக் கொண்டு அதனுள் ஓசோன் வாயுவைச் செலுத்தினால் ஓசோன் எத்திலீனுடன் வினைபுரிந்து எத்திலீன் ஓசோனைடு என்ற சேர்மத்தைக் கொடுக்கிறது.



எத்திலீன் ஓசோனைடு (நிலையற்றது)

இவ்வாறு உண்டாகும் நிலையில்லாத ஓசோனைடு என்ற இடைநிலைச் சேர்மம் தண்ணீருடன் சேர்ந்து பிரிக்கப்பட்டு இரண்டு ஃபார்மால்டிஹைடு மூலக்கூறுகளைக் கொடுக்கிறது. இந்த நிகழ்ச்சி முழுவதும் சேர்ந்து 'ஓசோனாற் பகுப்பு' என்று வழங்கப்படுகிறது.

ஓசோனாற் பகுப்புமுறை, நிறைவுறாத ஒரு சேர்மத்தில் இரட்டைப் பிணைப்பு உள்ள இடத்தை அறிய உதவுகிறது. இங்கு இரண்டு ஃபார்மால்டிஹைடு மூலக்கூறுகள் விளைபொருளாகக் கிடைத்திருப்பதால் எத்திலீன் (C_2H_4) ஒரு சமச்சீருள்ள மூலக்கூறு என்பதையும், இரட்டைப் பிணைப்பின் இருபுறத்திலும் ஒவ்வொரு கரியணு உள்ளது என்பதையும் அறிகிறோம். அதனோடு ஒவ்வொரு கரியணுவிலும் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்திருக்கின்றன என்பதும் தெளிவாகிறது.

பலபடிச் சேர்ப்பு (அ) பல்பகுதி சேர்த்தல் (Polymerisation)

பலபடி என்பது ஒரு சேர்மத்தின் பல மூலக்கூறுகள் ஒன்றாக இணைந்து ஒரு பெரிய தனி மூலக்கூறாக மாறுவதாகும். இவ்வாறு ஆகிய மூலக்கூறின் 'மூலக்கூறு எடை எண்' மிகவும் அதிகமாகும். இச் செயல்முறை பலபடிச் சேர்ப்பு (Polymerisation) என்று வழங்கப்படுகிறது. ஒரு சேர்மத்தின் ஒற்றை மூலக்கூறு 'ஒருபடி' (monomer) எனப்படும். இந்த ஒற்றை மூலக்கூறுகள் இரண்டு சேர்ந்து ஒரு சேர்மம் உண்டானால் அதற்கு 'இருபடி' (dimer) என்று பெயர். மூன்று மூலக்கூறுகள் சேர்ந்தால் அதை 'மூப்படி' (trimer) என்பர். சில அமிலங்கள், ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு, சில காரங்கள் போன்ற வினையூக்கிகள் உடனிருக்க எத்திலீன் மூலக்கூறுகள் தாமாகவே ஒன்றுடன் ஒன்று இணைகின்றன.

$$CH_2 = CH_2 + CH_2 = CH_2 \xrightarrow{\text{காரங்கள்}} \underset{\text{இருபடி}}{CH_3-CH_2-CH = CH_2}$$

இந்தச் சேர்மத்திலும் இரட்டைப் பிணைப்பு இருப்பதால் இது மேலும் ஓர் எத்திலீன் மூலக்கூறுடன் இணைந்து வேறோர் 'அல்க்கீன்' சேர்மத்தைக் கொடுக்கிறது. இவ்வாறு எல்லா மூலக்கூறுகளும் இணையும்வரை இந்த நிகழ்ச்சி தொடர்கிறது. இந்த விளைபொருள் ஒரு நீண்ட சங்கிலி போன்ற அமைப்புடையது. இதை வழக்கமாக $(-CH_2-CH_2-)_n$ என்று குறிக்கலாம். இங்கு 'n' என்பது 100 முதல் 1000 வரை 'வினைநிலை'க்குத் தக்கவாறு அமையும். பலபடிச் சேர்ப்பு, கரிமச் சேர்மங்களின் சிறப்பியல்களில் ஒன்றாகும்.

பயன்கள்

(1) எத்திலீனின் மிகப் பல உபயோகங்களில் மிக முக்கியமானது அது பாலித்தீன் (Polythene) பொருள்கள் தயாரிக்க உதவுவதாகும். பாலித்தீன் பொருள்கள் மிகச் சிறந்த அரிதிற் கடத்தியாகும்.

(2) பழங்களைக் கனிய வைக்க இவ் வாயு பயன்படுகிறது.

(3) எத்திலீனிலிருந்து பெறப்படும் எத்திலீன் க்ளைக்கால் என்னும் சேர்மம் விமானங்களில் குளிர்ச்சியுண்டாக்கவும் மோட்டார்க் கார்களில் திரவங்கள் உறையாதிருக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எத்திலீன்—சுருக்கம்

பொதுவாய்பாடு C_nH_{2n}

தயாரித்தல்

பொதுமுறைகள்

(1) C_2H_5OH —

(அ) $C_2H_5OH \xrightarrow[-H_2O]{H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$

(ஆ) $C_2H_5OH \xrightarrow[-H_2O]{Al_2O_3} C_2H_4 + H_2O$

(2) $C_2H_5I \xrightarrow[-HI]{\text{ஆல்}KOH} C_2H_4 + HI$

(3) $CH_2BrCH_2Br \xrightarrow{Zn} C_2H_4 + ZuBr_2$

இயல்புகள்

(அ) பொது: (1) காற்று (அ) ஆக்சிஜனோடு ஒளியற்ற சுடருடன் எரிகிறது.

(2) எளிதில் பாலிமர்கள் ஆகின்றன.

(ஆ) வேதியியல்புகள்: இவற்றிலுள்ள இரட்டைப் பிணைப்புச் சேர்க்கை வினைக்குக் காரணமாகவுள்ளது. சேர்க்கை வினை ஏற்பட்டபின் இரட்டைப்பிணைப்பு மறைகிறது.

C_2H_4 —

$\xrightarrow[\text{Ni வி.ஊ.}]{H_2} C_2H_6$ (ஈத்தேன்)

$\xrightarrow[X_2]{\text{உப்பீனிகள்}} XCH_2-CH_2X$ (எத்திலீன் டைஹாலைடு) X = Cl or Br

$\xrightarrow{HOCl} CH_2OH-CH_2Cl$ (எத்திலீன் குளோரோஹைட்ரின்)

$\xrightarrow[HX]{} C_2H_5X$ (ஈத்தைல் ஹாலைடு) X = Cl, Br, I

$\xrightarrow{\text{கார } KMnO_4} CH_2OH - CH_2OH$ எத்திலீன் கிளைக்கால்

$\xrightarrow{O_3} CH_2O_3CH_2 \longrightarrow 2HCHO$

எத்திலீன் ஓசோனைடு ஃபார்மால்டிஹைடு

வினாக்கள்

1. ஆய்வுக்களத்தில் எத்திலீன் பெறப்படும் முறையை விவரங்களுடன் விளக்குக.

2. எத்திலீனிலிருந்து (a) ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டு, (b) அசெட்டிலீன், (c) எத்திலீன் குளோரோஹைட்ரின், (d) எத்திலீன் கிளைக்கால் ஆகியவற்றைப் பெறுவது எப்படி?

3. பியூட்டீன்-1, பியூட்டின்-2 ஆகியவற்றை எவ்வாறு பிரித்தறிவது?

4. பாலி எத்திலீனின் பொதுவாய்ப்பாட்டை எழுதுக.

5. பலபடி என்பவை யாவை? ஓர் எடுத்துக்காட்டுக் கூறுக.

5. அல்க்கைன்கள் (அ) அசெட்டிலீன்கள்

(Alkynes or Acetylenes)

இவ்வகை ஹைட்ரோ கார்பன்களில் இவற்றையொத்த அல்க்கேன்களைக் காட்டிலும் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் குறைவாகவே யிருக்கும். எனவே, இவை அல்க்கீன்களைக் காட்டிலும் நிறைவுறு வகையின. இவ்வகை ஹைட்ரோ கார்பன்களின் சிறப்பியல்புகளனைத்தும் இவற்றிலுள்ள முப்பிணைப்பினாலே யாகும். அசெட்டிலீன் மிகவும் நிறைவுறாத வகை ஹைட்ரோகார்பன் வரிசையில் முதலாவதாக அங்கம் வகிக்கிறது.

வினைபடு தொகுதி $-C \equiv C-$

பொதுவாய்பாடு C_nH_{2n-2} .

பெயரிடுதல் : இந்த நிறைவுறாத ஹைட்ரோ கார்பன்களின் வரிசை அல்க்கைன்கள் என்று வழங்கப்படுகிறது. அசெட்டிலீனை ஈத்தைன் (Ethyne) என்றும் வழங்கலாம்.

அசெட்டிலீன் (அ) ஈத்தைன் C_2H_2

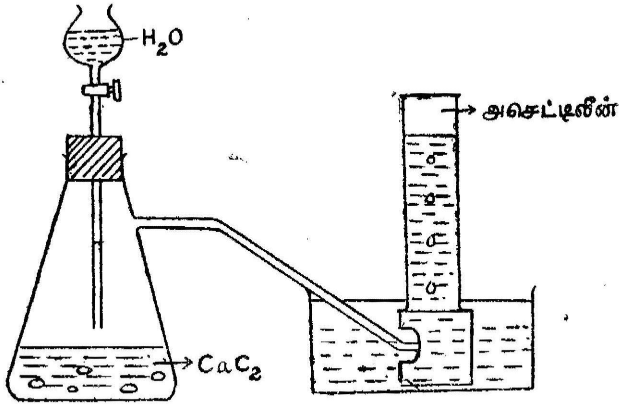
புரோப்பைன் (Propyne) C_3H_4

தயாரித்தல்

(1) கால்சியம் கார்பைடு என்னும் கால்சியம் அசெட்டிலைடு உடன் நீரைச் சேர்த்தால் அசெட்டிலீன் வாயு கிடைக்கிறது. இம் முறை ஒரு சோதனைக்கூட முறையாகும்.

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 \uparrow + Ca(OH)_2$$

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி அசெட்டிலீன் வாயுவைத் தண்ணீரில் திரட்டலாம்.



படம் 9
கால்சியம் கார்பைடிலிருந்து அசெட்டிலீன் தயாரித்தல்

(2) எத்திலீன் இரு புரோமைடை, ஆல்கஹால் கலந்த பொட்டாஷ்காரக் கரைசலுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும் போது அசெட்டிலீன் கிடைக்கிறது.

$$CH_2Br{-}CH_2Br \xrightarrow{\text{ஆல் KOH}} C_2H_2 + 2HBr + H_2O$$

(3) ஆல்கஹாலில் கரைக்கப்பட்ட நாற்புரோமோ ஈத்தேன் (Tetrabromo ethane) கரைசலைத் துத்தநாக உலோகத்துடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் அசெட்டிலீன் கிடைக்கிறது.

$$CHBr_2{-}CHBr_2 \xrightarrow[-4Br]{Zu} CH \equiv CH + 2ZuBr_2$$

(4) மூலத்தனிமங்களைக் கொண்டு தொகுக்க அசெட்டிலீன் கிடைக்கும். ஹைட்ரஜன் சூழலில் இரண்டு கரித் தண்டுகளை மின்முனைகளாகக் கொண்டு அவற்றினிடையே மின்பொறி உண்டாகச் செய்தால், கரி அணுக்களும் ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் சேர்ந்து அசெட்டிலீனைக் கொடுக்கும்.

$$2C + H_2 \longrightarrow C_2H_2$$

இம் முறை கொள்கைப்படிதான் சாத்தியம். ஏனெனில், சோதனையின்போது வெவ்வேறு விளைபொருள்களுடன் இது சிறிதளவே கிடைக்கிறது.

உற்பத்தி செய்தல்

(1) முக்கியமாக, கால்சியம் கார்பைடின் மீது தண்ணீரைச் சேர்ப்பதால் அதிக அளவில் இவ் வாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

(2) பெட்ரோலியம் சுத்திகரிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து உடன்விளைபொருளாகவும் ஏராளமாகக் கிடைக்கிறது.

இயல்புகள்

I (1) இது ஒரு நிறமற்ற வாயு.

(2) சுத்தமானதாக இருக்கும்போது நல்ல மணமுடையது.

(3) ஆல்கஹாலிலும் அசெட்டோனிலும் இது அதிக அளவில் கரையக்கூடியது. 0°C -ல், 760 மி.மீ. அழுத்தத்தில் ஒரு மி.லி. தண்ணீரில் 1 மி.லி. அசெட்டிலீன் கரையும்.

II (1) இது மிக அதிகமான வினையாற்றல் உடையது. ஆக்சிஜனுடனோ காற்றுடனோ சேர்ந்து கரிப்புகையோடு ஒளியுள்ள சுடருடன் எரிகிறது. ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து இது வெடி கலவை (Explosive mixture) ஆகிறது.

$$2C_2H_2 + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

(2) சேர்க்கை வினைகள் : அசெட்டிலீன் மூலக்கூறில் ஒரு முப்பிணைப்பு உள்ளது. அதனால் இது அல்க்கீன்களைக் காட்டிலும் நிறைவுறுத்தன்மை மிகுந்ததாகவுள்ளது.

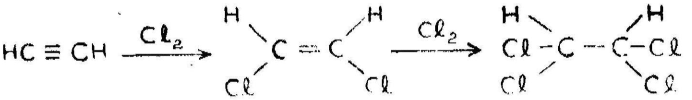
(அ) ஹைட்ரஜன் சேர்க்கை: பிளாட்டினம் அல்லது நிக்கல் வினைஊக்கியாக உடனிருக்கும்பொழுது ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இரண்டிரண்டாக அசெட்டிலீனுடன் சேருகின்றன. முதலில் எத்திலீனும் பின் ஈத்தேனும் உண்டாகின்றன.

$$C_2H_2 \xrightarrow[\text{Ni or Pt}]{H_2} \underset{\text{எத்திலீன்}}{C_2H_4} \xrightarrow[\text{Ni or Pt}]{H_2} \underset{\text{ஈத்தேன்}}{C_2H_6}$$

(ஆ) குளோரினுடன் சேர்தல் : அசெட்டிலீன் குளோரினுடன் சேர்ந்து வெடித்துக் கரியையும் ஹைட்ரஜன் குளோரைடையும் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2C + 2HCl$$

சில வினைநிலைகளின்போது குளோரினும் புரோமினும் அசெட்டிலீனுடன் வினைபுரிந்து நாற்குளோரோ, நாற்புரோமோ ஈத்தேனைக் கொடுக்கிறது. வணிகத் துறையில் இதை



இரு குளோரோ அசெட்டிலீன் (dichloro-acetylene)   நாற்குளோரோ அசெட்டிலீன் (tetrachloro acetylene)

'வெஸ்ட்ரான்' (Westron) என்று அழைப்பார்கள். இது ஒரு மிகச் சிறந்த கரைப்பானாக உபயோகப்படுகிறது.

(இ) ஹைட்ரஜன் ஹாலைடு சேர்தல்; மெர்க்குரஸ் குளோரைடும் வினைபுரி கரித்தூளும் (Activated charcoal) வினையூக்கிகளாகச் செயல்படும்போது அசெட்டிலீனுடன் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு விரைவில் சேருகிறது.

$$HC \equiv CH + HCl \xrightarrow{Hg_2Cl_2\text{, கரித்தூள்}} ClHC = CH_2$$

வினைல் குளோரைடு (Vinyl Chloride)

மேலும், ஒரு மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் குளோரைடு சேரும்போது சமச்சீரில்லாத இரட்டைக் குளோரோ வழிச் சேர்மம் (dichloro derivative) கிடைக்கிறது.

$$ClHC = CH_2 + HCl \longrightarrow Cl_2\,HC{-}CH_3$$

எத்திலிடீன் குளோரைடு

இந்தக் கூடுதல் 'மார்க்கோனிகோவ்' விதிப்படி நடைபெறுகிறது.

(ஈ) நீர் சேர்தல்: தண்ணீரில் 30 சதவீதக் கந்தக அமிலமும் சிறிது மெர்க்குரிக் சல்ஃபேட்டும் இருக்கும்போது அசெட்டிலீனைச் செலுத்தினால் அதன் ஒரு மூலக்கூறு தண்ணீருடன் சேர்ந்து அசெட்டால்டிஹைடு என்னும் சேர்மத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} CH_3\,CHO$$

அசெட்டால்டிஹைடு

(உ) பர்மாங்கனேட் கரைசலால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைதல்: அசெட்டிலீனைப் பர்மாங்கனேட் கரைசலுடன் சேர்த்தால் இரண்டு ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகள் அதனுடன் சேர்ந்து ஆக்சாலிக் அமிலத்தைத் கொடுக்கிறது.

$$HC \equiv CH + 2\,O_2 \longrightarrow \begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$$

ஆக்சாலிக் அமிலம்

3. அசெட்டிலைடுகள்

அசெட்டிலீனிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணு அமிலத்தன்மை யுடையது. அதனால் அதிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களை வேறு உலோக அணுக்களால் எளிதில் பதிலீடு செய்யலாம். இவ்வாறு கிடைக்கும் சேர்மங்கள் அசெட்டிலைடுகள் எனப்படும்.

(அ) அம்மோனியாவில் கரைந்துள்ள வெள்ளி நைட்ரேட்டுக்குள் அசெட்டிலீன் வாயுவைச் செலுத்தினால், வெள்ளி அசெட்டிலைடு வெண்மையான வீழ்படிவாக உண்டாகிறது.

$$CH \equiv CH + 2\,AgNO_3 + NH_4OH \longrightarrow Ag{-}C{\equiv}C{-}Ag + 2\,NH_4NO_3 + 2H_2O$$

(ஆ) அம்மோனியாவில் கரைந்துள்ள தாமிர (I) குளோரைடுக்குள் இவ் வாயுவைச் செலுத்தினால் தாமிர அசெட்டிலைடு சிவப்பு வீழ்படிவாகப் படிகிறது.

$$HC \equiv C{-}H + Cu_2Cl_2 + NH_4OH \longrightarrow Cu{-}C{\equiv}C{-}Cu + 2NH_4Cl + 2H_2O$$

இவ்வாறு கிடைக்கும் உலர்ந்த அசெட்டிலைடுகள் வெடிக்கும் தன்மையுடையவை.

4. பலபடிச் சேர்ப்பு (Polymerisation)

(அ) அமிலத் தன்மையுள்ள தாமிரக் குளோரைடு உடனிருக்க இரண்டு மூலக்கூறு அசெட்டிலீன் இணைந்து வினைல் அசெட்டிலீனைக் (Vinyl acetylene) கொடுக்கிறது.

$$2\,HC \equiv CH \xrightarrow[Cu_2\,Cl_2]{\text{அமிலம்}} H{-}C \equiv C - \underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}} = CH_2$$

வினைல் அசெட்டிலீன்

வினைல் அசெட்டிலீன் ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் சேர்ந்து 'குளோரோப்ரீன்' என்ற சேர்மத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$H - C \equiv C - CH = CH_2 \xrightarrow{HCl/Cu_2Cl_2} CH_2 = CCl - CH = CH_2$$

குளோரோப்ரீன்

குளோரோப்ரீன் மேலும் பலபடி ஆகிச் செயற்கை இரப்பரைக் கொடுக்கிறது.

(ஆ) செஞ்சூடுள்ள குழாய் மூலம் அசெட்டிலீன் வாயுவைச் செலுத்தினால் பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$3C_2H_2 \rightleftharpoons C_6H_6$$ (பென்சீன்)

பயன்கள்

(1) அசெட்டிலீன் வாயு விளக்கெரிக்கப் பயன்படுகிறது.

(2) இது ஆக்சிஜன் வாயுவுடன் சேர்ந்து எரியும்போது மிக அதிகமான வெப்பநிலையைக் கொடுக்கிறது. இச் சுடர் ஆக்சி-அசெட்டிலீன் சுடர் என்று வழங்கப்படுகிறது. இதைத் தொழிற்சாலைகளில் உலோகங்களை ஒட்டவும், வெட்டவும் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

(3) அசெட்டிலீனிலிருந்து வெஸ்ட்ரான் என்னும் எண்ணெய்ப் பசைகளைக் கரைக்கும் கரைப்பான் தயாரிக்கப் படுகிறது.

(4) பாலிவினைல் குளோரைடு (PVC) என்னும் பிளாஸ்டிக்கும், செயற்கை இரப்பரும் இதிலிருந்து செய்யப்படுகின்றன.

சுருக்கம்

பொது வாய்பாடு C_nH_{2n-2}

அசெட்டிலீன் மூலக்கூறு வாய்பாடு C_2H_2

(1) **தயாரித்தல்**

(அ) $CaC_2 \xrightarrow{H_2O}$

$\rightarrow C_2H_2$ அசெட்டிலீன்

(ஆ) $ClCH_2-CH_2Cl \xrightarrow{\text{AlCKOH}}$

$CH_4 \xrightarrow[\text{ஹைட்ரஜன் ஒடுக்கம்}]{\text{பகுதி}} C_2H_2$

இயல்புகள்

C_2H_2 —

- $\xrightarrow[\text{Ni or Pt}]{H_2}$ C_2H_4 (எத்திலீன்) $\xrightarrow[\text{Pt}]{\text{Ni or}}$ C_2H_6 (ஈத்தேன்)
- $\xrightarrow{2\,Cl_2}$ $CHCl_2 - CHCl_2$ (அசெட்டிலீன் நாற்குளோரைடு)
- $\xrightarrow{HCl}$ $CH_2{=}CHCl$ $\xrightarrow{HCl}$ $CH_3 - CHCl_2$ (எத்திலிடீன் குளோரைடு)
- $\xrightarrow[Hg/H_2SO_4]{H_2O}$ CH_3CHO அசெட்டால்டிஹைடு
- $\xrightarrow[KMnO_4]{[O]}$ $H_2C_2O_4$ [HOOC—COOH] (ஆக்சாலிக் அமிலம்)
- $\xrightarrow{NH_3,\ AgNO_3}$ $AgC \equiv CAg$ வெள்ளி அசெட்டிலைடு
- $\xrightarrow{Cu_2Cl_2\ /\ \text{அமிலம்}}$ $HC \equiv C - \underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}} = CH_2$ (வினைல் அசெட்டிலீன்)

பாரஃபின்கள், ஒலிஃபீன்கள், அசெட்டிலீன்கள்—ஒப்பீடு

ஈத்தேன்	ஈத்தீன் (எத்திலீன்)	ஈத்தைன் (அசெட்டிலீன்)
1. மணமில்லாதது	உருசியான மண முடையது	சுத்தமாக உள்ள போது நல்ல மண முடையது
2. ஆவி அடர்த்தி : 15	14	13
3. காற்றைவிடக் கனமானது	சிறிது இலேசானது	இலேசானது
4. காற்றில் எரிக்கும்போது ஒளியில்லாச் சுடருடன் எரிகிறது	ஒளி தரும் சுடராக எரிகிறது	அதிகப் புகையுடன் சுடரைத் தருகிறது

ஈத்தேன்	ஈத்தீன் (எத்திலீன்)	ஈத்தைன் (அசெட்டிலீன்)
5. புரோமின் நீரைக் குளிர் நிலையில் நிறம் மாற்றுவதில்லை	புரோமின் நீரின் நிறம் நீங்குகிறது.	புரோமின் நீரில் நிறம் நீங்குகிறது
6. கொதிக்கும் கந்தக அமிலத்தில் மெர்க்குரிக் சல்ஃபேட் வினையூக்கியாக உள்ளபோது இவ்வாயுவைச் செலுத்தினால் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை	மாற்றம் இல்லை	அசெட்டால் டிஹைடு உண்டாகிறது
7. அம்மோனியா கலந்த தாமிரக் குளோரைடு கரைசலில் இவ் வாயுவைச் செலுத்தினால் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை	மாற்றம் இல்லை	செம்பழுப்பு நிறத் தாமிர அசெட்டிலைடு உண்டாகிறது.
8. அம்மோனியா கலந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் மாற்றம் ஏற்படுத்துவதில்லை.	மாற்றம் இல்லை	வெள்ளைப் படிவு உண்டாகிறது
9. பொதுவாக வினை ஆற்றல் குறைவானது. நிறைவுற்ற ஹைட்ரோகார்பன்	வினையாற்றல் மிக்கது. நிறைவுறா ஹைட்ரோகார்பன்	மிக அதிக வினை வலிவுடையது. அதிகமான நிறைவுறாத் தன்மையுடையது.
10. குளோரின், புரோமினுடன் பதிலீட்டு வினை செய்கிறது	சேர்க்கை வினைக்குட்படுகிறது.	சேர்க்கை வினைக்குட்படுகிறது.
11. ஹைட்ரஜன் ஹாலைடுகளுடன் வினையில்லை	சேர்க்கை வினை நிகழ்கிறது.	சேர்க்கை வினை நிகழ்கிறது.

6. அல்க்கைல் ஹாலைடுகள்

(Alkyl halides or Halogen derivatives of Alkanes)

அல்க்கைல் ஹாலைடுகள் ஒற்றை உப்பீனிப் பதிலீடு செய்யப் பட்ட பாரஃபின்கள் ஆகும்.

பாரஃபின்	அல்க்கைல் ஹாலைடு
CH_4 மீத்தேன்	$CH_3\ Cl$ மீத்தைல் குளோரைடு
$CH_3—CH_3$ ஈத்தேன்	$CH_3CH_2\ Br$ ஈத்தைல் புரோமைடு
$CH_3CH_2CH_3$ புரோப்பேன்	$CH_3CH_2CH_2I$ புரோப்பைல் அயோடைடு
R—H பொது வாய்பாடு	R — X அல்க்கைல் ஹாலைடு X = Cl, Br (அ) I

ஆகவே, அல்க்கைல் ஹாலைடுகள் என்பன பாரஃபின்களி லிருந்து ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை நீக்கி, ஓர் உப்பீனி அணு வைச் சேர்த்த சேர்மங்கள் ஆகும். மீத்தைல், ஈத்தைல் ஹாலைடு களுக்கு மாற்றுகள் இல்லை. ஆனால், ப்ரோப்பைல் மற்றும் அதற்கு மேலுள்ள ஹாலைடுகளுக்கு மாற்றுகள் உண்டு. சான்றாக,

1. $CH_3—CH_2—CH_2\ Cl$ நார்மல் ப்ரோப்பைல் குளோரைடு

2. $CH_3—\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}—CH_3$ ஐசோ ப்ரோப்பைல் குளோரைடு

அல்க்கைல் ஹாலைடு தயாரிக்கும் பொது முறைகள்

(1) பாரஃபின்கள் உப்பீனிகளுடன் பதிலீட்டு வினை செய்து அல்க்கைல் ஹாலைடுகளைக் கொடுக்கின்றன.

மீத்தேனும் குளோரினும் சூரிய ஒளியின் உதவியால் வினை புரிந்து மீத்தைல் குளோரைடு உண்டாக்கப்படுகிறது. அதே போல் புரோமின் மீத்தைல் புரோமைடைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

$$CH_4 + Br_2 \longrightarrow CH_3Br + HBr$$

அயோடின், இதேபோல் வினைபுரிந்து மீத்தைல் அயோடைடைக் கொடுக்கிறது. ஆனால், அப்போது உண்டாகும் ஹைட்ரஜன் அயோடைடு வினைப்பொருள் உடனுக்குடன் நீக்கப்பட வேண்டும்.

$$CH_4 + I_2 \longrightarrow CH_3I + HI$$

இந்த முறையில் பெறப்படும் அல்க்கைல் ஹாலைடுகள் மற்ற வினைபொருள்களுடன் சேர்ந்துதாம் கிடைக்கின்றன. முழுதும் அல்க்கைல் ஹாலைடுகளாகக் கிடைப்பதில்லை.

(2) ஓர் ஆல்கஹாலும், ஹைட்ரஜன் ஹாலைடும் வினைபுரிவதால் அல்க்கைல் ஹாலைடு கிடைக்கிறது.

$$C_2H_5OH + HCl \rightleftharpoons C_2H_5Cl + H_2O$$

நிறைந்த அளவு அல்க்கைல் ஹாலைடைப் பெற இவ் வினையின்போது உண்டாகும் தண்ணீர் நீர் நீக்கும் வினைப்பொருள்களைக் கொண்டு உடனுக்குடன் நீக்கப்படுகிறது. நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடு, அடர் கந்தக அமிலம் ஆகியவை நீர்நீக்கும் வினைப்பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.

பாஸ்பரஸ் ஹாலைடுகள் ஆல்கஹாலுடன் வினைபுரிவதால் அல்க்கைல் ஹாலைடுகள் உண்டாகின்றன. ஓர் ஓரிணைய ஆல்கஹாலை, பாஸ்பரஸ் முக்குளோரைடு அல்லது பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் சேர்த்தால் அல்க்கைல் குளோரைடு உண்டாகிறது.

(3) $3R-OH + PCl_3 \longrightarrow 3R-Cl + P(OH)_3$

$$R-OH + PCl_5 \longrightarrow R-Cl + POCl_3 + HCl$$

(4) ஒலிஃபீனுடன் ஹைட்ரஜன் ஹாலைடு சேர்வதால் அல்க்கைல் ஹாலைடு உண்டாகின்றன.

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} + \begin{array}{c} H \\ | \\ X \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_2X \end{array} \quad \left[X = Cl, Br \text{ (அ) } I \right]$$

பொதுக்குணங்கள்

அவை ஒரு படிவரிசையாக அமைகின்றன. முதல் சில உறுப்புகள் வாயுக்கள்; மற்றப் பெரும்பாலான ஹாலைடுகள் ருசியுள்ள வாசனையான திரவங்கள்; தண்ணீருடன் கலக்காதவை; வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலுடன் வீழ்படிவைக் கொடுப்பதில்லை. ஏனெனில், அவை நீரிய கரைசலாகும்போது அயனிகளாக மாறுவதில்லை. இவற்றிலுள்ள உப்பீனி அணு மிகுந்த வினைவலிவுடையது. மற்றத் தொகுதிகளைக் கொண்டு எளிதில் பதிலீடு செய்யலாம். ஆகையால், பொதுவாக அல்க்கைல் ஹாலைடுகள் குறிப்பாக அல்க்கைல் அயோடைடுகள் மிக முக்கியமான தொகுப்பு வினைப்பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் உதவியால் பல உபயோகமுள்ள அங்ககச் சேர்மங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

1. ஒடுக்கும் வினைமூலம் பாரஃபின் தயாரித்தல்

பிறவிநிலை ஹைட்ரஜன் வாயுவைக் கொண்டு அல்க்கைல் ஹாலைடு ஒடுக்கப்பட்டால், அதை ஒத்த பாரஃபின் கிடைக்கிறது. பிறவிநிலை ஹைட்ரஜன் வாயு துத்தநாகம் - தாமிரம் இணைக்கலவையின்மீது ஆல்கஹால் சேர்வதால் பெறப்படுகிறது.

$$CH_3—CH_2I + 2H \longrightarrow CH_3—CH_3 + HI$$

2. வர்ட்ஸ் (Wurtz) தொகுப்பு மூலம் மீத்தேனுக்கு மேலுள்ள பாரஃபின்களைப் பெறுதல்

ஓர் அல்க்கைல் ஹாலைடின் இரு மூலக்கூறுகள் அல்லது வெவ்வேறு அல்க்கைல் ஹாலைடுகளின் இரு மூலக்கூறுகள், உலர்ந்த ஈதரிலுள்ள சோடியம் உலோகத்தின்மீது வினைபட்டு ஒரு பாரஃபினைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_3\,\boxed{I + 2Na + I}\!-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_3 + 2NaI$$

மீத்தைல்
அயோடைடு

$$CH_3-\boxed{I + 2Na + I}-CH_2-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_3 + 2NaI$$

ஈத்தைல்
அயோடைடு ப்ரோப்பேன்

3. மெக்னீசியத்துடன் கிரிக்னார்டு வினைப்பொருள்

உலர்ந்த ஈதரிலுள்ள, உலர்ந்த மெக்னீசியம் உலோகத்துடன் ஓர் அல்க்கைல் ஹாலைடு வினைபட்டு கிரிக்னார்டு வினைப் பொருள் உண்டாகிறது.

$$R-X + Mg \longrightarrow R-Mg-X$$ (X = Cl, Br (அ) I)

4. ஃபிட்டிக்கினுடைய வினைமூலம் அரோமேட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்களைப் பெறல்

இவ்வினை வர்ட்ஸ் தொகுப்பை ஒத்தது. ஓர் அல்க்கைல் ஹாலைடு, உலர்ந்த ஈதரிலுள்ள அரைல் ஹாலைடுடன் (புரோமோ பென்சீன் போன்ற) கலக்கப்பட்டால், அரோமேட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன் கிடைக்கிறது.

$$CH_3-Br + 2Na + Br-C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5-CH_3 + 2NaBr$$

மீத்தைல் புரோமைடு; புரோமோ பென்சீன்; டொலுவீன்

5. ஃப்ரீடல் க்ராஃப்ட்ஸ் வினை மூலம் அரோக்மேட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பன்கள்

நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடு வினைஊக்கியாகச் செயலாற்றும்போது பென்சீன், ஓர் அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் சேர்ந்து அரோமேட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பனைக் கொடுக்கிறது.

6. பொட்டாஷ் காரக் கரைசல் அல்லது ஈரமுள்ள வெள்ளி ஆக்சைடு, அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் சேர்ந்து ஆல்கஹாலைக் கொடுத்தல்

அல்க்கைல் ஹாலைடுகளைப் பொட்டாஷ் கரைசலுடன் சேர்த்து, ஆவி மீட்புக் குளிர்கலம் பொருத்தப்பட்ட குடுவையிலிட்டுக் கொதிக்க வைத்தால், அவை எளிதில் நீரால் சிதைக்கப்பட்டு, அவற்றுடன் ஒத்த ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கின்றன.

$$R-X + KOH \longrightarrow R-OH + KX$$

$$R-X + AgOH \longrightarrow R-OH + AgX$$

[X = Cl, Br (அ) I]

7. அல்க்கைல் ஹாலைடுகள், ஆல்கஹாலுள்ள பொட்டாஷ் காரக் கரைசலுடன் சேர்ந்து ஒலிஃபீன்களைக் கொடுத்தல்

ஆல்கஹாலுள்ள பொட்டாஷ் காரக் கரைசல் ஒரு மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் ஹாலைடை நீக்கவல்லது என்பதை முன்பே பார்த்தோம்.

$$\underset{}{CH_3CH_2-X} + \underset{\text{(ஆல்கஹாலுள்ள)}}{KOH} \longrightarrow \underset{\text{எத்திலீன்}}{CH_2=CH_2} + KX + H_2O$$

$$(X = Cl, Br\ (\text{அ})\ I)$$

8. வில்லியம்சன் தொகுப்பு

சோடியம் ஈத்தாக்சைடு போன்ற சேர்மங்கள் அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் வினைபுரிந்து ஈதர்களைக் கொடுக்கின்றன. மீத்தைல் அல்லது ஈத்தைல் ஆல்கஹாலில் சோடியம் உலோகத்தைச் சேர்த்தால், ஹைட்ரஜன் வாயு வெளிவருகிறது; அதனுடன் சோடியம் மீத்தாக்சைடு அல்லது ஈத்தாக்சைடு என்ற திண்ம விளைபொருளும் கிடைக்கிறது.

$$2\,CH_3OH + 2\,Na \longrightarrow 2\,CH_3ONa + H_2\uparrow$$

$$2\,C_2H_5OH + 2\,Na \longrightarrow 2\,C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

இந்தச் சேர்மங்கள் அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் வினைபுரிந்து ஈதர்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3-CH_2I + CH_3ONa \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் மீத்தைல் ஈதர்}}{CH_3CH_2OCH_3} + NaI$$

$$CH_3CH_2I + NaOCH_2CH_3 \longrightarrow \underset{\text{இரு ஈத்தைல் ஈதர்}}{CH_3CH_2OCH_2CH_3} + NaI$$

ஓர் ஈதரின் உள்ளமைப்பை அறிய இந்த வில்லியம்சன் தொகுப்புப் பயன்படுகிறது.

9. உலர்ந்த வெள்ளி ஆக்சைடுடன் அல்க்கைல் ஹாலைடு சேர்ந்து ஈதர்கள் கிடைத்தல்

$$R-\boxed{I + Ag}-O-\boxed{Ag + I}-R \longrightarrow R-O-R + 2\,AgI$$

வெள்ளி ஆக்சைடு அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் சேரும்போது ஹாலைடு நீரால் சிதைக்கப்பட்டு ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

10. ஒரு கரிம அமிலத்தின் வெள்ளி உப்பு அல்க்கைல் ஹாலைடு டன் எஸ்ட்டரைத் தருதல்

ஓர் ஈத்தைல் ஹாலைடை, ஈதரிலுள்ள வெள்ளி அசெட்டேட்டுடன் (அசெட்டிக் அமிலத்தின் வெள்ளி உப்பு) சேர்த்து வெதுப்பினால் ஈத்தைல் அசெட்டேட்டைக் கொடுக்கிறது. வெள்ளி ஹாலைடு வீழ்படிவாகப் படிகிறது.

11. பொட்டாசியம் சயனைடுடன் அல்க்கைல் சயனைடு

அல்க்கைல் ஹாலைடு, ஆல்கஹாலுள்ள பொட்டாசியம் சயனைடுடன் வினைபுரிந்து அல்க்கைல் சயனைடைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CH_2I + KCN \longrightarrow CH_3CH_2CN + KI$$

அல்க்கைல் சயனைடுகள், நீரிய ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து வினைபடச் செய்யும்போது நீராற் சிதைக்கப்பட்டு, அமிலங்களைக் கொடுக்கின்றன. சோடியம் உலோகமும், தனி ஆல்கஹாலும் சேர்ந்து கொடுக்கும் பிறவி நிலை ஹைட்ரஜனால் ஒடுக்கப்பெற்றால் அமீன்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$R-C\equiv N + 2H_2O \longrightarrow \underset{\text{அமிலம்}}{RCOOH} + NH_3$$

$$R-C\equiv N + 4H \longrightarrow \underset{\text{அமீன்}}{RCH_2NH_2}$$

இது மென்டியஸ் வினை என வழங்கப்படும்.

12. வெள்ளி சயனைடுடன் அல்க்கைல் ஐசோ சயனைடு

வெள்ளி சயனைடு மின் இணைதிறனுள்ள சேர்மம் அன்று. இது ஐசோ சயனைடாகவே (AgNe) வினைபுரிகிறது.

$$CH_3CH_2I + AgCN \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் ஐசோ சயனைடு}}{CH_3CH_2NC} + AgI$$

13. வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன், அல்க்கைல் நைட்ரேட்டும் நைட்ரோ பாரஃபின்களும்

ஓர் அல்க்கைல் ஹாலைடு, வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் வினை செய்யும்போது அல்க்கைல் நைட்ரேட்டும், அதன் ஐசோமர் நைட்ரோ பாரஃபினும் உண்டாகின்றன. சான்றாக, ஈத்தைல் அயோடைடு, வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் சேர்க்கப்

பட்டால், அது ஈத்தைல் நைட்ரேட்டையும் நைட்ரோ ஈத்தேனையும் கொடுக்கிறது. முன்னதன் கொதிநிலை 17°C, பின்னதன் கொதிநிலை 113°C

$$CH_3CH_2\,I + Ag\,NO_2 \longrightarrow CH_3CH_2ONO + AgI$$

ஈத்தைல் நைட்ரைட்

$$CH_3CH_2\,I + Ag\,NO_2 \longrightarrow CH_3CH_2NO_2 + AgI$$

நைட்ரோ ஈத்தேன்

14. ஆல்கஹால் சேர்த்த அம்மோனியாக் காரக்கரைசலுடன் அல்க்கைல் ஹாலைடுகள் வினைபுரிந்து ஓர் அமீன்களின் கலவையைக் கொடுக்கிறது. இது ஹாஃப்மேன் இறுதி நிலை மெத்திலேற்றம் எனப்படும் (Hoffmann's Exhaustive Methylation).

$$R-X + H-NH_2 \longrightarrow R-NH_2 + HX$$

ஓரிணைய அமீன்

$$R-NH_2 + R-X \longrightarrow R_2NH + HX$$

ஈரிணைய அமீன்

$$R_2N-H + X-R \longrightarrow R_3N + HX$$

மூவிணைய அமீன்

$$R_3N + R-X \longrightarrow R_4NX$$

நான்கிணைய அம்மோனியம் உப்பு

மீத்தைல் குளோரைடு (CH_3Cl)

(ஒற்றைக் குளோரோ மீத்தேன்)

தயாரித்தல்

(1) ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மீத்தைல் ஆல்கஹால் வினையின்போது

$$CH_3OH + HCl \xrightarrow[\text{நீரற்ற}]{ZnCl_2} CH_3Cl + H_2O$$

மீத்தைல் குளோரைடு

நீரற்ற ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வாயுவை மீத்தைல் ஆல்கஹால் திரவத்தில் செலுத்தினால் மீத்தைல் குளோரைடு உண்டாகிறது. இவ் வினையின்போது வெளிவரும் தண்ணீரை எடுத்துக்கொள்ள நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடு நீரகற்றியாகப் பயன்படுகிறது.

(2) பாஸ்பரஸ் முக்குளோரைடு அல்லது ஐங்குளோரைடு மீத்தைல் ஆல்கஹாலுடன் வினை நிகழ்த்துவதால் மீத்தைல் குளோரைடு வெளிப்படுகிறது.

$$3CH_3OH + PCl_3 \longrightarrow CH_3Cl + H_3PO_3$$

$$CH_3OH + PCl_5 \longrightarrow \underset{\text{மீத்தைல் குளோரைடு}}{CH_3Cl} + POCl_3 + HCl$$

ஈத்தைல் குளோரைடு

மேற்குறிப்பிட்ட வினைகளில், மீத்தைல் ஆல்கஹாலுக்குப் பதிலாக, ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை எடுத்துக்கொண்டால் ஈத்தைல் குளோரைடு கிடைக்கிறது. மேலும், எத்திலீன், ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வினையின்போது ஈத்தைல் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$CH_2 = CH_2 + HCl \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் குளோரைடு}}{CH_3\,CH_2\,Cl}$$

மீத்தைல் குளோரைடின் குணங்கள்

இது ஒரு நிறமற்ற வாயு; ருசியுள்ள வாசனை உடையது. இதை எளிதல் திரவமாக்கலாம். கொதிநிலை—23·7°C. அல்க்கைல் ஹாலைடுகளின் எல்லாக் குணங்களும் இதற்கு உண்டு.

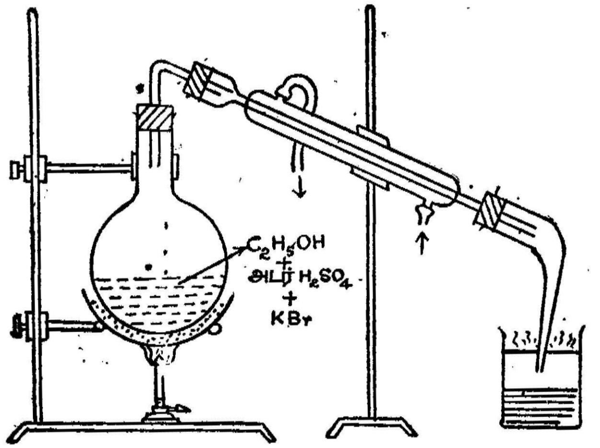
பயன்கள் : குறைந்த வெப்பநிலை உண்டாக்கவும், மலர்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் வாசனைப் பொருள்களைக் கரைக்கும் கரைப்பானாகவும், சாயங்கள் தயாரிக்கவும், தோலில் படும்போது உணர்ச்சியற்ற நிலையை உண்டாக்குவதால் உணர்விழக்கச் செய்யும் பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஈத்தைல் புரோமைடு (CH_3CH_2Br)

தயாரித்தல்

சோதனைச்சாலை முறை : 50 மி.லி. அளவுள்ள அடர் கந்தக அமிலத்தை ஒரு குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு அதே அளவு

உள்ள ஈத்தைல் ஆல்கஹாலைச் சிறிது சிறிதாக அதனுடன் சேர்த்து, ஒவ்வொரு தடவையும் நன்கு கலக்கப்படுகிறது. அப்போது வெப்பம் உண்டாவதால் குடுவை குளிர்நீரில் வைத்துக் குளிர்விக்கப்படுகிறது. இந்தக் குளிர்ந்த கலவை 100 கி. எடையுள்ள பொட்டாசியம் புரோமைடுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. குடுவையின் வாயில் ஒரு குளிர்கலமும் கொள்கலமும் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி பொருத்தப்படுகிறது. குடுவையை ஒரு



படம் 10

மணல் தட்டின்மீது வைத்துச் சூடுபடுத்தினால், ஈத்தைல் புரோமைடு ஆவியாகிக் குளிர்கலத்தில் குளிர்ந்து, நிறமற்ற திரவமாகக் கிடைக்கிறது.

சமன்பாடுகளாவன

$$KBr + H_2SO_4 \longrightarrow KHSO_4 + HBr$$

$$C_2H_5OH + HBr \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் புரோமைடு}}{C_2H_5Br} + H_2O$$

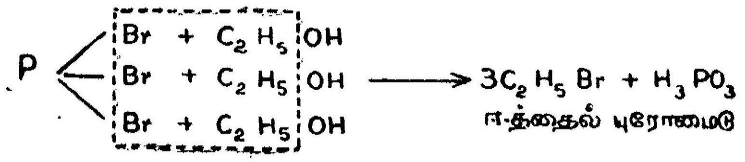
இவ்வாறு கிடைக்கும் ஈத்தைல் புரோமைடு அமில வாயுக்கள், தண்ணீர் போன்ற வேறு பொருள்களையும் கொண்டிருக்கிறது. இது தண்ணீரைவிடக் கடினமானது ஆகையால் பிரிபுனலில் ஊற்றி இதை எளிதில் பிரித்துவிடலாம். பின் இந்தத் திரவம் சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலுடன் சேர்த்துக் குலுக்கப்படும்போது அமில வாயுக்கள் நீக்கப்படுகின்றன. பின்

நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு கட்டிகளுடன் சேர்த்து இரண்டு நாள்கள் வைத்திருந்தால் தண்ணீரும், சிறிய அளவுள்ள ஆல்கஹாலும் அகற்றப்படுகின்றன. பின், இந்தத் திரவம் கொதிக்கும் தண்ணீர்த்தொட்டியின்மீது வைத்து வாலைவடித்து 35°C முதல் 43°C வரை வெப்பநிலையுள்ள வாயுவைக் குளிரவைத்துத் திரட்டப்படுகிறது.

ஒரு பிரிபுனல் பொருத்தப்பட்ட வாலை வடி குடுவையில் 70 மி.லி. அளவுள்ள ஈத்தைல் ஆல்கஹாலும் 10 கி. எடையுள்ள சிவப்புப் பாஸ்பரஸ் தூளும் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. குடுவை ஒரு குளிர்கலத்துடனும், கொள்கலத்துடனும் பொருத்தப்படுகிறது. பிரிபுனலில் 20 மி.லி. அளவுள்ள புரோமின் திரவம் துளித்துளியாகக் குடுவையில் சேர்க்கப்படுகிறது. அப்போது குடுவை மிகவும் குளிர்ந்த நீருள்ள தொட்டியில் வைத்துக் குளிர்விக்கப்படுகிறது. பின் கலவை வாலை வடிக்கப்பட்டு எண்ணெய் போன்ற ஈத்தைல் புரோமைடு திரவம் சேகரிக்கப்படுகிறது. இதை மேற்சொன்ன முறைப்படி சுத்தப்படுத்தி மீண்டும் வாலை வடித்துப் பிரித்துச் சுத்தமான ஈத்தைல் புரோமைடு திரட்டப்படுகிறது.

சமன்பாடுகள்

$$2P + 3Br_2 \longrightarrow 2PBr_3$$



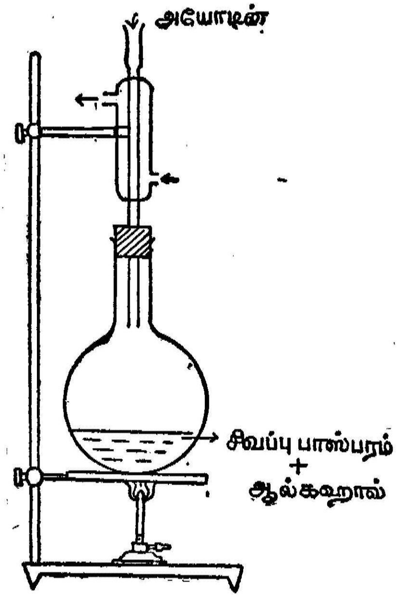
குணங்கள்: ஈத்தைல் புரோமைடு நிறமற்ற, கனமான திரவம்; எளிதில் எரியாதது. இதன் அடர்த்தி எண் 1·468; கொதிநிலை 38·4°C. அல்க்கைல் ஹாலைடுகளுக்கு உள்ள எல்லாக் குணங்களும் இதற்கு உண்டு.

ஈத்தைல் அயோடைடு (CH_3CH_2I)

தயாரிக்கும் முறை: இது ஈத்தைல் ஆல்கஹால் சிவப்புப் பாஸ்பரத்துடனும், அயோடினுடனும் வினை செய்வதால் தயாரிக்கப்படுகிறது.

2·5 கிராம் எடையுள்ள சிவப்புப் பாஸ்பரத்தை 16·0 மி.லி. ஆல்கஹாலில் கலந்து உருண்டையடிக் குடுவை ஒன்றில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

குடுவையின் வாயில் ஓர் ஆவி மீட்புக் குளிர்கலத்தைச் செங்குத்தாக நிற்கும்படி பொருத்திக் கொள்ளப்படுகிறது (படம் 11). எடையுள்ள அயோடினை நன்றாகப் பொடியாக்கிக்



படம் 11

கொண்டு சிறிது சிறிதாகப் பல தடவை குடுவையில் சேர்க்கப்படுகிறது. அயோடினைச் சேர்க்கும்பொழுது குடுவை நன்கு குளிர்ந்த நீரில் குளிர்விக்கப்படுகிறது. குளிர்கலத்தின் வாயைக் கொஞ்சம் பஞ்சுகொண்டு அடைத்து ஓர் இரவு முழுவதும் அப்படியே வைக்க வேண்டும். அடுத்த நாள் குடுவையிலுள்ள பொருள்கள் இரண்டு மணிநேரம் கொதிக்கவைக்கப்படுகின்றன. பின் இந்தக் கரைசலை வாலை வடித்துப் பிரித்தால், ஈத்தைல் அயோடைடு கிடைக்கிறது. இதில் சிறிது தனி அயோடினும் இருப்பதால் இதை ஒரு பிரிபுனலில் எடுத்துக்கொண்டு முதலில் சோடாக் காரக் கரைசலாலும், பின் தண்ணீராலும் கழுவ

அயோடினும், எஞ்சியுள்ள காரமும் நீக்கப்படுகின்றன. நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு சேர்த்து உலர்த்தி, மீண்டும் காய்ச்சி வடிக்கப்படுகிறது. இதன் கொதிநிலை 70°C முதல் 74°C வரை இருக்கிறது.

இயல்புகள்

இது ஒரு கனமான நிறமற்ற திரவம்; அடர்வு எண் 1·944 தண்ணீருடன் கலவாது. இதைச் சேர்த்து வைத்திருந்தால் சிதைவு ஏற்பட்டு அயோடின் தனியே வந்துவிடுவதால், பழுப்பு நிறமடைகிறது. மிகவும் அதிகமான வினை வலிமையுடையது. இதன் தொகுப்புமுறைப் பயன்கள் முன்பகுதியில் அல்க்கைல் ஹாலைடுகளின் பொதுக் குணங்களின்கீழ் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

மீத்தேன், ஈத்தேன் இவற்றின் பல உப்பீனியப் பெறுதிகள்

அல்க்கைல் ஹாலைடுகள் எல்லாம் ஓர் உப்பீனி அணுப் பதிலீடு செய்யப்பட்ட பாரஃபின்கள் ஆகும். மேலும் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களையும், உப்பீனி அணுக்களைக் கொண்டு பதிலீடு செய்யலாம். சான்றாக, மீத்தேனிலுள்ள (CH_4) நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களில் இரண்டைக் குளோரின் அணுவினால் பதிலீடு செய்தால் மெத்திலீன் குளோரைடு (மீத்தைல் டை குளோரைடு) கிடைக்கிறது. குளோரினைப் போலவே, புரோமைடு, அயோடைடு அணுக்களாலும் பதிலீடு செய்யலாம். இந்தச் சேர்மங்கள் இரண்டு உப்பீனிகளால் பதிலீடு செய்யப் பட்ட பாரஃபின்கள் என வழங்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு ஈத்தேனை எடுத்துக்கொண்டால் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக் களுக்கு உப்பீனிகளால் பதிலீடு செய்வதை இருவகையாகச் செய்யலாம்.

(1) $CH_2Cl - CH_2Cl$ (எத்திலீன் டை குளோரைடு)

(2) CH_3CHCl_2 (எத்திலிடீன் குளோரைடு)

எத்திலீனுடன் குளோரின் வினைசெய்வதால் எத்திலீன் டைகுளோரைடு என்ற சமச்சீருள்ள சேர்மம் கிடைக்கிறது. அசெட்டிலீனுடன் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு சேர்வதால் சமச்சீர் இல்லாத எத்திலிடீன் குளோரைடு கிடைக்கிறது. இவைகள் மாற்றுகள் ஆகும். இவைகளின் மூலக்கூறு வாய்பாடு ஒன்றே. ஆனால், இவற்றின் குணங்கள் முற்றிலும் மாறுபட்டவை. இந்தக் குணங்களைப் பின்வரும் அட்டவணையில் காணலாம்.

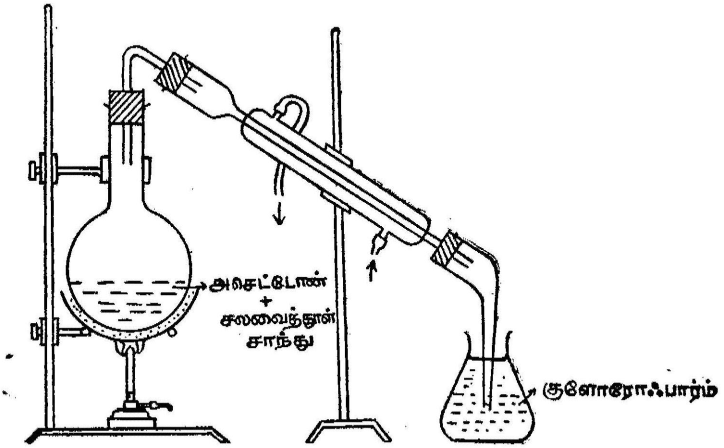
எத்திலீன் டை குளோரைடு CH_2Cl-CH_2-Cl	எத்திலிடின் குளோரைடு CH_3CHCl_2
தயாரித்தல்	
(1) எத்திலீன் குளோரினுடன் வினைபுரிவதால் $CH_2=CH_2+Cl_2\longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl$	(1) அசெட்டிலீன் ஹைட்ரஜன் குளோரினுடன் வினைபுரிவதால் $CH\equiv CH+2HCl\longrightarrow Cl_2CH-CH_3$
(2) எத்திலீன் கிளைக்கால் பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபுரிவதால் $\begin{matrix}CH_2OH\\ \vert\\ CH_2OH\end{matrix}+PCl_5\longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl+2POCl_3+2HCl$	(2) அசெட்டால் டிஹைடு பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபுரிவதால், $CH_3CHO+PCl_5\longrightarrow CH_3CHCl_2+POCl_3$
குணங்கள்	
(a) நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 84°C	(a) நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 60°C
(b) நீராற் பகுக்கும்போது எத்திலீன் கிளைக்கால் கிடைக்கிறது. $\begin{matrix}CH_2Cl\\ \vert\\ CH_2Cl\end{matrix}+\begin{matrix}H-OH\\ \\ H-OH\end{matrix}\longrightarrow\begin{matrix}CH_2OH\\ \vert\\ CH_2OH\end{matrix}+2HCl$	(b) நீராற் பகுக்கும்போது அசெட்டால்டிஹைடு கிடைக்கிறது. $\begin{matrix}CHCl_2\\ \vert\\ CH_3\end{matrix}+2H_2O\longrightarrow\begin{matrix}CHO\\ \vert\\ CH_3\end{matrix}+2HCl$
(c) ஆல்கஹால் சேர்த்த பொட்டாஷ் கரைசலும் இரண்டும் அசெட்டிலீனைக் கொடுக்கின்றன. $ClCH_2-CH_2Cl\xrightarrow[KOH]{ஆல்க}CH\equiv CH$	(c) $\begin{matrix}CHCl_2\\ \vert\\ CH_3\end{matrix}+2KOH\longrightarrow\begin{matrix}CH\\ \vert\vert\vert\\ CH\end{matrix}+2KCl+H_2O$

மூன்று உப்பீனிகள் பதிலீடு செய்யப்பட்ட பாரஃபின்கள்

குளோரோஃபாம் $CHCl_3$ (முக்குளோரோ மீத்தேன்)

தயாரித்தல்: ஈத்தைல் ஆல்கஹால் அல்லது அசெட்டோனைச் சலவைத்தூளுடன் சேர்த்துக் கொதிக்கவைக்கும் போது குளோரோஃபாம் கிடைக்கிறது.

சோதனைச்சாலை முறை: சுமார் 100 கிராம் எடையுள்ள சலவைத் தூளைத் தண்ணீருடன் சேர்த்துச் சாந்துபோல் செய்துகொண்டு 1 லிட்டர் அளவுள்ள உருண்டையடிக் குடுவையில் வைக்கப்படுகிறது. படத்தில் காட்டியுள்ளபடி உபகரணத்தை அமைத்து 40 மி.லி. அளவுள்ள அசெட்டோன் சேர்க்கப்படுகிறது.



படம் 12

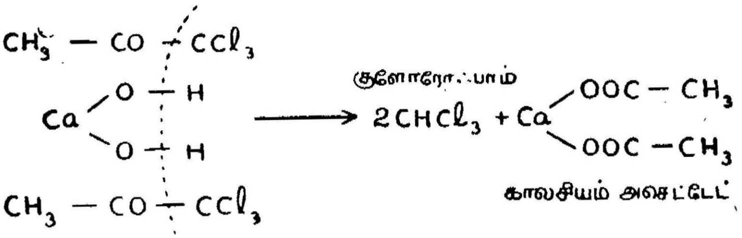
குடுவையை ஒரு நீர்த் தொட்டியின்மீது வைத்து வெது வெதுப்பாக்கினால், குளோரோஃபாம் நீராவியுடன் கலந்து, ஆவியாக வந்து, குளிர்கலத்தில் குளிர்ந்து திரவமாகக் கிடைக்கிறது. இதன் கொதிநிலை மிகவும் குறைவாக இருப்பதால் குளிர்காலத்தில் மிகக் குளிர்ந்த தண்ணீர் செலுத்தப்படுகிறது. பின் பிரிபுனலில் எடுத்துக்கொண்டு சோடாக்காரக் கரைசலாலும் பின் தண்ணீராலும் கழுவி, நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு மூலம் உலர்த்திச் சுத்தமான குளோரோஃபாம் 60°C முதல் 65°C வரை கொதிநிலையில் வாலை வடித்துப் பிரிக்கப்படுகிறது.

சமன்பாடுகள் : முதலில் அசெட்டோன், அசெட்டோன் திரி குளோரைடாக ஏற்றம் அடைகிறது. குளோரின் சலவைத் தூளில் இருந்து கிடைக்கிறது.

$$CH_3COCH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow CH_3COCCl_3 + 3HCl$$

அசெட்டோன் — அசெட்டோன் திரி குளோரைடு

அசெட்டோன் திரி குளோரைடு, சலவைத் தூளிலுள்ள நீற்றிய சுண்ணாம்பினால் நீராற் பகுக்கப்படுகிறது.



அசெட்டோனுக்குப் பதிலாக ஆல்கஹாலும், குளோரோஃபாம் கொடுக்கிறது.

முதலில் ஆல்கஹால் சலவைத்தூளிலுள்ள குளோரினால் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து அசெட்டால்டிஹைடாக மாறுகிறது.

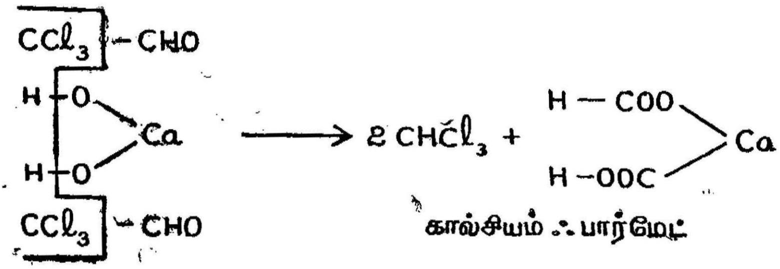
$$CH_3CH_2OH + Cl_2 \longrightarrow CH_3CHO + 2HCl$$

ஈத்தைல் ஆல்கஹால் — அசெட்டால்டிஹைடு

$$CH_3CHO + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_3CHO + 3HCl$$

குளோரால் (திரி குளோரோ அசெட்டால்டிஹைடு)

குளோரால், நீற்றிய சுண்ணாம்பினால் நீராற் பகுக்கப்பட்டுக் குளோரோஃபாம் தருகிறது.



குணங்கள் : இது சுவையான மணமுள்ள ஒரு திரவம்; கொதிநிலை 61°C; எளிதில் ஆவியாகக் கூடியது; கனமான திரவம்; அடர்த்தி எண் 1·485; இது தண்ணீருடன் கலவாது. ஆனால், ஆல்கஹால் ஈதர் போன்ற அங்ககக் கரைப்பானில் நன்கு கரைகிறது. எரியாத அங்ககச் சேர்மங்களில் இதுவும் ஒன்று.

வினைகள்

(1) காற்று அல்லது வெளிச்சத்தின் மூலம் எளிதில் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து ஃபோஸ்ஜின் என்னும் விஷ வாயுவையும், ஹைட்ரஜனையும் கொடுக்கிறது.

$$2CHCl_3 \xrightarrow[\text{வெளிச்சம்}]{(O)\ \text{காற்று}} 2COCl_2 + H_2O + Cl_2$$

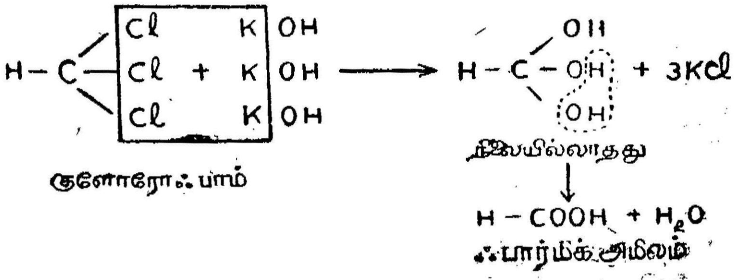
ஃபோஸ்ஜின் (கார்பனைல் குளோரைடு).

இவ்வாறு ஏற்படாவண்ணம் தடுக்க, குளோரோஃபாம் பழுப்பு நிறமான சீசாக்களில் காற்றுப் புகாவண்ணம் அடைக்கப் படுகிறது. இதை மயக்க மருந்தாகப் பயன்படுத்துமுன் நன்கு சோதனை செய்துகொள்ளப்படுகிறது. குளோரினும், கார்பனைல் குளோரைடும் மிகவும் விஷமுள்ள வாயுக்கள். அவை வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலுடன் வெண்மையான வீழ் படிவைக் கொடுக்கும்.

(2) இதை ஓரிணைய அனிலீனுடனும், ஆல்கஹால் சேர்த்த பொட்டாஸ் கரைசலுடனும் சேர்த்துக் கொதிக்கச்செய்தால் கார்பைல் அமீன் என்னும் அருவருப்பான வாயுவைக் கொடுக்கிறது. இதுவே குளோரோஃபாமைக் கண்டறியச் சிறந்த சோதனையாகும்.

$$\underset{\text{அனிலீன்}}{C_6H_5NH_2} + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow \underset{\text{ஃபினைல் கார்பைல் அமீன்}}{C_6H_5NC} + 3KCl + 3H_2O$$

(3) பொட்டாஷ் கரைசலால் நீராற் பகுக்கப்படும்போது ஃபார்மிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.



(4) குளோரினுடன் வினைபுரிந்து கரி நாற்குளோரைடைத் தருகிறது.

$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl$$

உபயோகங்கள்: (1) மயக்க மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. (2) எண்ணெய், கொழுப்புகளைக் கரைக்கக் கரைப்பானாகவும், (3) எளிதில் சிதைவடையும் கரிமச் சேர்மங்களைப் பாதுகாக்கும் திரவமாகவும் பயன்படுகிறது. (4) கரி நாற்குளோரைடு உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. (5) கண்ணீர்ப்புகைப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.

அயோடோஃபாம் (CHI_3)

அயோடோஃபாம், குளோரோஃபாமைப் போலவே ஒத்து நோக்கவல்லது; அயோடின், எத்தைல் ஆல்கஹால் அல்லது அசெட்டோனுடன் காரக் கரைசலில் வினைபுரிந்து அயோடோஃபாமைத் தருகிறது.

சமன்பாடுகள்

அசெட்டோனுடன்

$$CH_3COCH_3 \xrightarrow{3\,I_2} CH_3COCI_3 + 3\,HI$$

(CH_3COCI_3: திரி அயோடோ அசெட்டோன்)

$$CH_3COCI_3 + KOH \longrightarrow CHI_3 + CH_3COOK$$

(CHI_3: அயோடோஃபாம்; CH_3COOK: பொட்டாசியம் அசெட்டேட்)

ஆல்கஹாலுடன்

$$CH_3\,CH_2OH \xrightarrow{I_2} CH_3CHO + 2\,HI$$

(CH_3CHO: அசெட்டால்டிஹைடு)

$$CH_3-CHO \xrightarrow{3I_2} CI_3CHO + 3\,HI$$

$$CI_3CHO + KOH \longrightarrow HCOOK + CHI_3$$

($HCOOK$: பொட்டாசியம் ஃபார்மேட்)

சோதனைக்கூடத்தில், 20 சதவீதம் சோடியம் கார்பனேட்டு உள்ள 50 மி.லி. கரைசலில் 20 மி.லி. அளவுள்ள ஆல்கஹாலைச்

சேர்த்துக் குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு, அதனுள் அயோடின் துகள்களைச் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் (70°C) அயோடோஃபாம் உண்டாகிறது. கரைசலைக் குளிர வைத்தால் மஞ்சள் நிற முள்ள அயோடோஃபாம் சேர்மம் தனியாகப் பிரிகிறது. ஆல்கஹாலில் கரைத்து மீண்டும் படிகமாக ஆக்கினால் சுத்த மான அயோடோஃபாம் கிடைக்கிறது.

$$C_2H_5OH + 4I_2 \xrightarrow{3Na_2CO_3} CHI_3 + 5\,NaI + HCOONa + 3\,CO_2 + 2H_2O$$

அயோடோஃபாம் அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்ய, ஈத்தைல் ஆல்கஹால், தண்ணீர், சோடியம் கார்பனேட்டு, பொட்டாசியம் அயோடைடு கலந்த கரைசல் மின்னாற் பகுப்புச் செய்யப்படுகிறது. அப்போது உண்டாகும் அயோடின் சோடாக் காரத்துடன் சேர்ந்து அயோடோஃபாம் கொடுக்கிறது.

குணங்கள் : வெளிர் மஞ்சள் நிறமுள்ள படிக வடிவமுள்ள ஒரு திண்மம் ; தண்ணீரில் கரையாதது; ஆனால் கரிமக் கரைப் பான்களில் கரையும். வேதியியல் குணங்களில் முழுதும் குளோரோஃபாமை ஒத்திருக்கிறது. குளோரோஃபாமைக் காட் டிலும் நிலையில்லாத் தன்மை உடையது. சூடுபடுத்தும்போது கரு ஊதா நிறமுள்ள அயோடின் ஆவியைக் கொடுக்கிறது. கார்பைல் அமீன் சோதனையால் இதை எளிதில் கண்டறிய லாம்.

வெள்ளித் தூளுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் அசெட்டி லீன் வாயு கிடைக்கிறது.

$$2\,CHI_3 + 6\,Ag \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டிலீன்}}{CH \equiv CH} + 6\,AgI$$

உபயோகங்கள் : கிருமிநாசினியாகப் பயன்படுத்தப்படு கிறது. ஆனால் இது துர்நாற்றமுடையது.

கரி நாற்குளோரைடு (CCl_4)

தயாரித்தல் : மீத்தேன் குளோரினேற்றம் அடைவதால் இது கிடைக்கிறது. குறைந்த சூரிய வெளிச்சம் உள்ள கலத்தில் குளோரினும், மீத்தேன் வாயுவும் வினைசெய்து கரி நாற்குளோரைடைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_4 + 4\,Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + 4\,HCl$$

விற்பனைக்காகப் பெரிய அளவில் தயாரிக்கக் குளோரினைக் கார்பன்-டை-சல்ஃபைடு திரவத்தினுள் செலுத்தினால் இரும்பு அல்லது அலுமினியம் குளோரைடு வினையூக்கியாகப் பயன்படும் போது கரி நாற்குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$CS_2 + 3\,Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + S_2Cl_2$$

$$2\,S_2Cl_2 + CS_2 \longrightarrow CCl_4 + 6\,S$$

சுத்தமான திரவம் பின்னர்க் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் பெறப்படுகிறது.

குணங்கள் : இது நிறமற்ற திரவம்; எளிதில் எரியாது; கொழுப்பு, எண்ணெய் ஆகியவற்றைக் கரைக்கும் சிறந்த கரைப்பான். இது தீ அணைக்க, உலர் சலவை செய்ய, இரப்பர்த் தொழிற்சாலை ஆகியவற்றுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. டைகுளோரோ டை-ஃப்ளூரோமீத்தேன் என்னும் ஃபெரான் தயாரிக்க அதிக அளவில் பயன்படுகிறது. ஃபெரான் குளிர் சாதனங்களில் குளிர்விக்கும் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சுருக்கம்

பொது வாய்பாடு $C_nH_{2n+1}X$ (X = Cl, Br (அ) I)

ஒற்றை உப்பீனிப் பெறுதிகள்

தயாரித்தல்

$$CH_3OH + HCl \longrightarrow \underset{\text{மீத்தைல் குளோரைடு}}{CH_3Cl} + H_2O$$

$$C_2H_5OH + PBr_3 \xrightarrow{P + Br_2} \underset{\text{ஈத்தைல் புரோமைடு}}{C_2H_5Br} + H_3PO_3$$

$$C_2H_5OH + PI_3 \xrightarrow{P + I_2} \underset{\text{ஈத்தைல் அயோடைடு}}{C_2H_5I} + H_3PO_3$$

குணங்கள் : ஈத்தைல் அயோடைடு மற்ற எல்லாவற்றையும்விட வினை வலியுடையது. ஆகவே, அதை மாதிரியாகக் கொண்டு, ஒற்றை உப்பீனிப் பெறுதிகளின் வினைகளைப் பின் வரும் சமன்பாடுகளால் குறிக்கலாம்.

Reactant	Reagent	Product
C_2H_5I	KOH	C_2H_5OH ஈத்தைல் ஆல்கஹால்
	KNO_2 பொட்டாசியம் நைட்ரேட்டு	C_2H_5ONO ஈத்தைல் நைட்ரேட்டு
	$AgNO_2$ வெள்ளி நைட்ரேட்	$C_2H_5NO_2$ நைட்ரோ ஈத்தேன்
	ஆல்கஹால் KOH	C_2H_4 எத்திலீன்
	KCN	C_2H_5CN ஈத்தைல் சயனைடு
	AgNC	C_2H_5NC ஈத்தைல் ஐசோ சயனைடு
	C_2H_5ONa	$C_2H_5OC_2H_5$ டை ஈத்தைல் ஈதர்
	Na	C_4H_{10} ப்யூட்டேன்
	H_2	C_2H_6 ஈத்தேன்
	NH_3	$C_2H_5NH_2$ ஈத்தைல் அமீன்

இரட்டை உப்பீனிப் பெறுதிகள்

இவ் வரிசையில் முதல் சேர்மம் மெத்திலீன் குளோரைடு ; இது மீத்தேனின் பெறுதி. இது உறுதியான நிலையில்லாதது ; ஈத்தேனின் இரட்டை உப்பீனிப் பெறுதி $C_2H_4X_2$. இது இரண்டு அமைப்புகளைக் கொண்டது. அவை ஐசோமர்கள் எனப்படும்.

$CH_2Cl—CH_2Cl$	$CH_3\ CH\ Cl_2$
எத்திலீன் டைகுளோரைடு	எத்திலிடீன் டை குளோரைடு

தயாரித்தல்

$$C_2H_4 + Cl_2 \longrightarrow Cl\,CH_2\text{—}CH_2\,Cl$$

$$CH_3\,CHO + PCl_5 \longrightarrow CH_3\,CH\,Cl_2$$

குணங்கள்

$$\begin{matrix} CH_2\text{—}Cl \\ | \\ CH_2\text{—}Cl \end{matrix} \xrightarrow[\text{பகுப்பு}]{\text{நீராற்}} \begin{matrix} CH_2\text{—}OH \\ | \\ CH_2\text{—}OH \end{matrix} \quad \text{கிளைக்கால்}$$

$$CH_3\text{—}CH\,Cl_2 \xrightarrow[\text{பகுப்பு}]{\text{நீராற்}} CH_3CHO \quad \text{(அசெட்டால்டிஹைடு)}$$

திரி ஹாலஜன் பெறுதிகள்

இவ் வகைக்குக் குளோரோஃபாம், அயோடோஃபாம் ஆகியவை சான்றுகளாகும்.

குளோரோஃபாம் $CH\,Cl_3$

தயாரித்தல்

$$CH_3\,CH_2\,OH \xrightarrow[\text{தூள்}]{\text{சலவைத்}} CH\,Cl_3$$

$$CH_3\,CO\,CH_3 \xrightarrow[\text{தூள்}]{\text{சலவைத்}} CH\,Cl_3$$

குணங்கள்

$$CHCl_3 \xrightarrow[\text{ஆக்சிஜனேற்றம்}]{\text{காற்று}} COCl_2 \quad \text{ஃபோஸ்ஜின்}$$

$$CHCl_3 \xrightarrow[KOH]{\text{நீராற்பகுப்பு}} HCOOH \quad \text{ஃபார்மிக் அமிலம்}$$

$$CHCl_3 \xrightarrow[\text{ஆல்க. } KOH]{\text{அனிலின் } +} C_6H_5NC \quad \text{ஃபினைல் ஐசோசயனைடு}$$

$$CHCl_3 \xrightarrow{Cl_2} C\,Cl_4 \quad \text{கரி நாற்குளோரைடு}$$

அயோடோஃபாம் CHI_3

தயாரித்தல்

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[Na_2CO_3]{I_2} CHI_3$$

$$CH_3COCH_3 \xrightarrow[Na_2CO_3]{I_2} CHI_3$$

குணங்கள்

$$CHI_3 \xrightarrow{\text{வெள்ளி}} CH \equiv CH$$

அசெட்டிலீன்

$$CHI_3 \xrightarrow[KOH]{\text{நீராற்பகுப்பு}} HCOOH$$

ஃபார்மிக் அமிலம்

$$CHI_3 \xrightarrow[\text{ஆல்கஹால் } KOH]{\text{அனிலின்}} C_6H_5NC$$

(ஃபீனைல் ஐசோசயனைடு)

7. அலிஃபாட்டிக் ஆல்கஹால்கள்

(Aliphatic Alcohols)

அல்க்கேன்களில் உள்ள ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக ஒரு ஹைட்ராக்சில் தொகுதியைப் பொருத்தும் பொழுது ஏற்படும் வழிப்பொருள்கள் ஆல்கஹால்கள் (alcohols). ஒரே மூலக்கூறில் இரண்டு அல்லது மூன்று ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளும் இருக்கலாம். இந்தத் தொகுதியே ஆல்கஹாலின் சிறப்புத் தொகுதியும் வினைபடு தொகுதியும் ஆகும். ஒரு மூலக்கூறில் இருக்கும் இவற்றின் எண்ணிக்கையை யொட்டி ஆல்கஹால்கள் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன:

(1) ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால். இவை ஒரே ஒரு —OH தொகுதியைக் கொண்டிருக்கின்றன.

(எ—டு) $CH_3 - OH$ மீத்தைல் ஆல்கஹால்

$CH_3 - CH_2 - OH$ ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

(2) இரு ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால். இவை இரு —OH தொகுதிகளைக் கொண்ட சேர்மங்கள்.

(எ—டு)

$$\begin{array}{l} CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{array}$$

எத்திலீன் க்ளைக்கால்

(ப்) மூஹைட்ரிக் ஆல்கஹால். இவற்றில் மூன்று —OH தொகுதிகள் இருக்கின்றன.

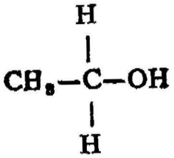
(எ—டு)

$$\begin{array}{l} CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{array}$$

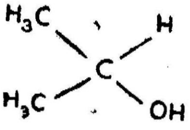
க்ளிசரால்

ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்

வகைப்படுத்துதல்: இவை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன. (1) ஓரிணைய ஆல்கஹால் (Primary alcohol), (2) ஈரிணைய ஆல்கஹால் (Secondary alcohol), (3) மூவிணைய ஆல்கஹால் (Tertiary alcohol). ஓரிணைய ஆல்கஹால்கள் என்பன ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள் ஓரிணையக் கரி அணுவில் இணைந்திருப்பவை. ஒரு கரி அணு மேலும் ஒரே ஒரு கரி அணுவுடன் இணைந்திருந்தால் அது ஓரிணைய கரி அணு என வழங்கப் படும். சான்றாக,

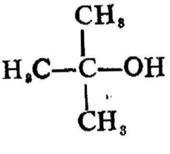


ஈரிணைய ஆல்கஹால் என்பது ஹைட்ராக்சில் தொகுதியை ஈரிணைய கரி அணுவில் கொண்டிருப்பது. ஒரு கரியணு மேலும் இரண்டு கரியணுக்களுடன் இணைந்திருந்தால் அது ஈரிணைய கரியணு எனப்படும். சான்றாக:



ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹால் (isopropyl alcohol)

மூவிணைய ஆல்கஹால் என்பது ஹைட்ராக்சில் தொகுதியை மூவிணைய கரியணுவில் கொண்டிருப்பது. ஒரு கரியணு மேலும் மூன்று கரியணுக்களுடன் நேராக இணைந்திருந்தால் அது மூவிணைய கரியணு என வழங்கப்படும். சான்றாக:



மூவிணைய பியூட்டைல் ஆல்கஹால் (tertiary butyl alcohol)

பெயரிடுதலும் மாற்றியமும்

இவ்வகைப் படிவரிசையின் பொதுவாய்பாடு $C_nH_{2n+1}OH$. பொது உபயோகத்திலுள்ள மூன்று பெயரிடும் முறைகள் ஆவன :

(1) ஹைட்ராக்சில் தொகுதியுடன் இணைந்துள்ள ஆல்க்கைல் தொகுதியை முதலில் குறிப்பிட்டுப் பின் ஆல்கஹால் என்ற தொடர் சேர்க்கப்படுகிறது. உதாரணமாக,

C_2H_5OH ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

(2) எல்லா ஆல்கஹால்களும் மீத்தைல் ஆல்கஹாலின் பெறுதிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. மீத்தைல் ஆல்கஹால் கார்பினுல் என்றும் வழங்கப்படும். ஆகவே, $CH_3—CH_2—OH$ என்ற ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை மீத்தைல் கார்பினுல் எனவும் வழங்கலாம்.

(3) பொதுவாக, இப்பொழுது ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டிருக்கும் முறைப்படி, முதல்நிலை பாரஃபின்களின் பெயருடன் 'ஆல்' என்ற உறுப்பும் சேர்த்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இம்முறைப்படி ஈத்தைல் ஆல்கஹால் C_2H_5OH ஈத்தேனுல் அல்லது எத்தனுல் என வழங்கப்படும்.

பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகள் பெயரிடும் முறைகளுக்கு மேலும் விளக்கம் தருகின்றன.

CH_3OH	மீத்தைல் ஆல்கஹால், கார்பினுல், மெத்தனுல்
C_2H_5OH	ஈத்தைல் ஆல்கஹால், மீத்தைல் கார்பினுல், எத்தனுல்
$CH_3—CH_2—CH_2—OH$	ப்ரோப்பைல் ஆல்கஹால், ஈத்தைல் கார்பினுல், ப்ரோப்பேனுல்
$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$	ப்யூட்டைல் ஆல்கஹால், ப்ரோப்பைல் கார்பினுல், ப்யூட்டேனுல்

ப்ரோப்பேனுலுக்கு மேலுள்ள ஆல்கஹால்களுக்குத்தாம் மாற்றியங்கள் உண்டு. ப்ரோப்பைல் ஆல்கஹாலின் அமைப்புப் பின்வரும் இருமுறைகளில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$CH_3—\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}—CH_3 , \qquad CH_3—CH_2—CH_2—OH$$

முன்னது ஐசோ ப்ரோப்பைல் ஆல்கஹால் என்றும், பின்னது நார்மல் ப்ரோப்பைல் ஆல்கஹால் என்றும் வழங்கப் படும். இவைகளை 2 - ப்ரோப்பேனல் என்றும், 1 - ப்ரோப் பேனல் என்றும் அழைக்கலாம். இதே போல, ப்யூட்டைல் ஆல்கஹால் (ப்யூட்டேனல்) நான்கு மாற்று அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$ நார்மல் ப்யூட்டைல் ஆல்கஹால் (ஓரிணைய) (1 - ப்யூட்டேனல்)

$$\begin{array}{l} CH_3—CH_2—\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}—CH_3 \end{array}$$

ஈரிணைய ப்யூட்டைல் ஆல்கஹால் (2 - ப்யூட்டேனல்)

$$CH_3—\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}—CH_2—OH$$

ஐசோப்யூட்டைல் ஆல்கஹால் (ஓரிணைய) (2 - மீத்தைல் - 1 - ப்ரோப்பேனல்)

$$CH_3—\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}—OH$$

மூவிணைய ப்யூட்டைல் ஆல்கஹால் (2 - மீத்தைல் - 2 - ப்ரோப்பேனல்)

ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய ஆல்கஹால்களைப் பிரித்து அறிதல்

(1) **ஆக்சிஜனேற்றம் :** மென்மையான ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப்பொருள்களைக் கொண்டு ஓரிணைய ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜ னேற்றம் அடையச் செய்தால், அவை அதே எண்ணிக்கையுள்ள கரியணுக்களைக் கொண்ட ஆல்டிஹைடுகளைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_3—OH + O \longrightarrow \underset{\text{ஃபார்மால்டிஹைடு}}{H\cdot CHO} + H_2O$$

$$CH_3—CH_2—OH + O \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டால்டிஹைடு}}{CH_3—CHO} + H_2O$$

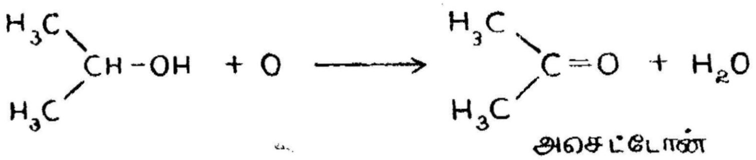
$$R—CH_2—OH + O \longrightarrow R—CHO + H_2O$$

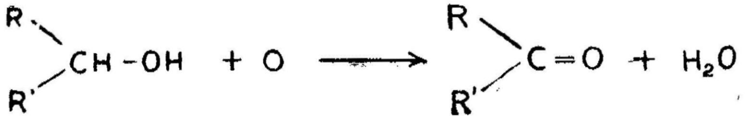
இவ்வாறு கிடைக்கும் ஆல்டிஹைடுகளை மேலும் ஆக்சிஜ னேற்றம் அடையச் செய்தால் அவை அமிலங்களைக் கொடுக் கின்றன. இந்த அமிலங்களில் அதே அளவு எண்ணிக்கை யுள்ள கரியணுக்கள் உள்ளன.

$$H—CHO + O \longrightarrow H—COOH \quad \text{ஃபார்மிக் அமிலம்}$$

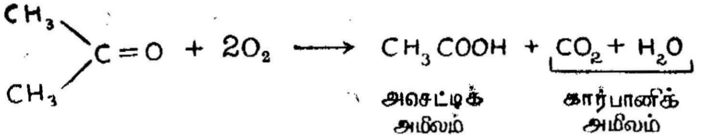
$$R—CHO + O \longrightarrow R—COOH \quad \text{(அலிஃபாட்டிக் அமிலம்)}$$

ஓர் ஈரிணைய ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச் செய்தால் அவை கீட்டோன்களைக் கொடுக்கின்றன. இவை அதே எண்ணிக்கையுள்ள கரியணுக்களைக் கொண்டிருக்கின்றன.

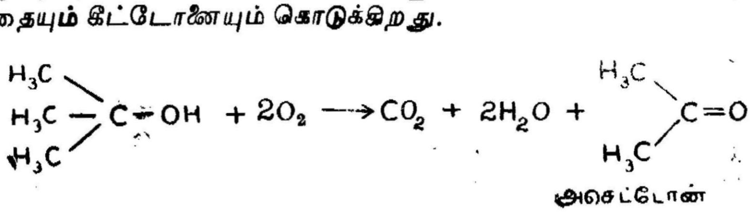




R, R′ என்பன வெவ்வேறு ஆல்க்கைல் தொகுதிகளைக் குறிக்கும். ஒரு கீட்டோனை ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச் செய்வது மிகவும் கடினம். வன்மையான ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப் பொருள்களைக் கொண்டு வினையேற்படச் செய்தால் இரண்டு அமிலங்கள் வெவ்வேறு குறைந்த எண்ணிக்கையுள்ள கரியணுக்களுடன் கிடைக்கின்றன.



ஒரு மூவிணைய ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச் செய்வது மிகவும் கடினம். வினைவலியுடைய ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப்பொருள்களின் மூலம் வினை நிகழச் செய்தால், ஆல்கஹால் குறைந்த எண்ணிக்கையுள்ள கரியணுக்களைக் கொண்ட அமிலத்தையும் கீட்டோனையும் கொடுக்கிறது.



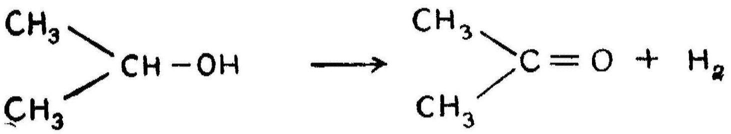
(2) செஞ்சூடாக்கப்பட்ட தாமிரம் அல்லது நிக்கல் உலோகத்தின்மீது ஆல்கஹால் ஆவியைச் செலுத்தி ஏற்படும் வினைப்பொருள்களால் அது எவ்வகை ஆல்கஹால் என அறியலாம்.

ஓரிணைய ஆல்கஹால் ஆல்டிஹைடையும் ஹைட்ரஜனையும் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CH_2-OH \longrightarrow CH_3CHO + H_2\uparrow$$

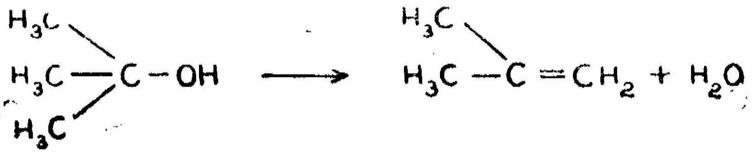
அசெட்டால்டிஹைடு

ஓர் ஈரிணைய ஆல்கஹால் கீட்டோனையும் ஹைட்ரஜனையும் தருகிறது.



அசெட்டோன்

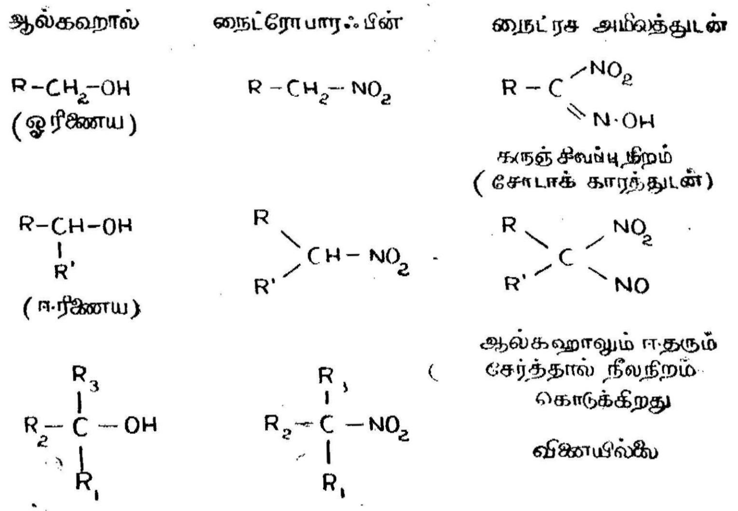
ஒரு மூவிணைய ஆல்கஹால் ஓர் ஒலிஃபீனையும், நீரையும் கொடுக்கிறது.



(3) **ஆவி அடர்த்தி அறிதல் :** ஓரிணைய ஆல்கஹால் 300°C முதல் 400°C வரை நிலையாகச் சிதைவு ஏற்படாமல் இருக்கும். ஈரிணைய ஆல்கஹால் 250°C வரை உறுதியாக இருக்கும். ஆனால், மூவிணைய ஆல்கஹால் குறைந்த வெப்பநிலையிலேயே சிதைவு அடைகிறது. இந்த வேறுபாடு ஆல்கஹால்களைப் பிரித்து அறிய உதவுகிறது. கொடுக்கப்பட்ட ஆல்கஹாலின் ஆவி அடர்த்தியை விக்டர் மேயரின் கருவியில் முறையே (i) சைலீன் (கொதிநிலை 140°C), (ii) நாஃப்தலீன் (கொதிநிலை 218°C), (iii) ஆன்தரசீன் (கொதிநிலை 340°C) ஆகிய பொருள்களை வெப்பம் கொடுக்கப் பயன்படுத்திக் கணக்கிடலாம். மூன்று பொருள்களுடனும் ஒரே ஆவியடர்த்தியைக் கொடுத்தால் ஆல்கஹால் ஓரிணைய ஆல்கஹால் ஆக இருக்க வேண்டும்; முதல் இரண்டு பொருள்களுடன் மட்டும் ஒரே ஆவியடர்த்தியைக் கொடுத்தால் அது ஈரிணைய ஆல்கஹாலாக இருக்கலாம்; மூன்று வெவ்வேறு ஆவியடர்த்தி கிடைத்தால் அது மூவிணைய ஆல்கஹால் என்று அறியலாம்.

(4) பொதுவாக ஆல்கஹால்களை விக்டர் மேயர் சோதனை மூலம் பிரித்து அறியலாம்.

இச் சோதனையின்படி முதலில் ஆல்கஹால்கள் அவற்றுடன் ஒத்த ஆல்க்கைல் அயோடைடுகளாக மாற்றப்படுகின்றன. பின் வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் சேர்த்து வாலை வடித்துப் பிரித்தால் நைட்ரோபாரஃபின் கிடைக்கின்றன. நைட்ரோ பாரஃபின்கள் நைட்ரச அமிலத்துடன் வினைபட்டு வெவ்வேறு நிறமுள்ள கரைசலைக் கொடுக்கும் சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன. இதனால் ஆல்கஹால்களை எளிதில் பிரித்து அறியலாம்.



ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள் தயாரிக்கும் பொது முறைகள்

(1) நீரில் கரைந்த பொட்டாஷ் காரக்கரைசல் அல்லது வெள்ளி ஆக்சைடு மூலம் ஓர் ஆல்க்கைல் ஹாலைடை நீராற் பகுக்கும்போது ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$CH_3-CH_2-I + KOH \longrightarrow CH_3-CH_2-OH + KI$$

ஈத்தைல் அயோடைடு — ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

$$CH_3I \quad + \quad \text{`AgOH'} \quad \longrightarrow \quad CH_3OH + AgI$$

மீத்தைல் அயோடைடு — மீத்தைல் ஆல்கஹால்

(2) ஓர் ஒலிஃபீனுடன் ஒரு மூலக்கூறு தண்ணீர் சேர்வதால் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

ஓர் ஓலிஃபீனுடன் அடர்கந்தக அமிலத்தைச் சேர்த்தால் ஒரு கூட்டுச் சேர்மம் கிடைக்கிறது. அதை நீராற் பகுக்க அதை ஒத்த ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$CH_2 = CH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CH_3 - CH_2 - HSO_4$$

எத்திலீன்

$$CH_3 - CH_2 - HSO_4 + H_2O \longrightarrow CH_3 - CH_2 - OH + H_2SO_4$$

எத்தனால் (அல்லது) ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

(3) ஓர் எஸ்ட்டர் நீராற் பகுக்கப்படும்போது ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது. இந் நிகழ்ச்சிக்கு நீராவி, அமிலங்கள் அல்லது காரங்கள் உதவுகின்றன.

$$CH_3 - COO - CH_2 - CH_3 + H_2O \rightleftharpoons CH_3 - CH_2 - OH + CH_3 - COOH$$

ஈத்தைல் அசெட்டேட்டு → ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

$$CH_3 - COO - CH_2 - CH_3 + KOH \longrightarrow CH_3 - CH_2 - OH + CH_3 - COOK$$

ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

(4) ஓரிணைய அமீனுடன் நைட்ரச அமிலம் வினைபடும் போது ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$CH_3 - CH_2 - NH_2 + HNO_2 \longrightarrow CH_3 - CH_2 - OH + N_2 + H_2O$$

ஈத்தைல் அமீன் → ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

(5) கிரிக்னார்ட் வினைப்பொருள் ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும் கூட்டுப்பொருள் நீராற் பகுக்கப்படும்போது ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

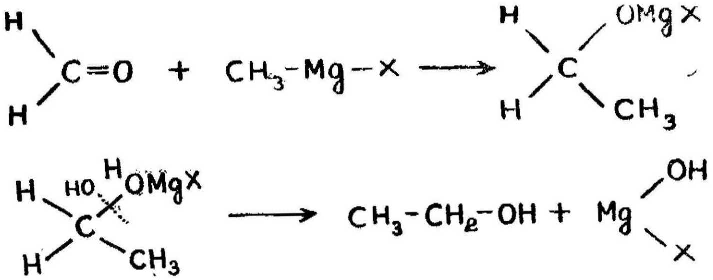
$$CH_3 - MgI + O \longrightarrow CH_3 - OMgI$$

$$CH_3 - OMgI + H_2O \longrightarrow CH_3 - OH + Mg\begin{matrix} I \\ OH \end{matrix}$$

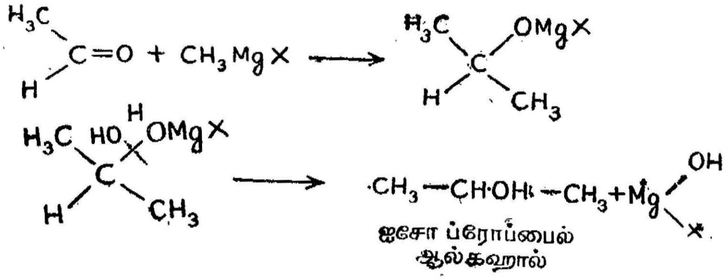
மீத்தைல் ஆல்கஹால்

(6) கிரிக்னார்ட் வினைப்பொருளுடன் ஓர் ஆல்டிஹைடு அல்லது கீட்டோன் வினைபடும்போது ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

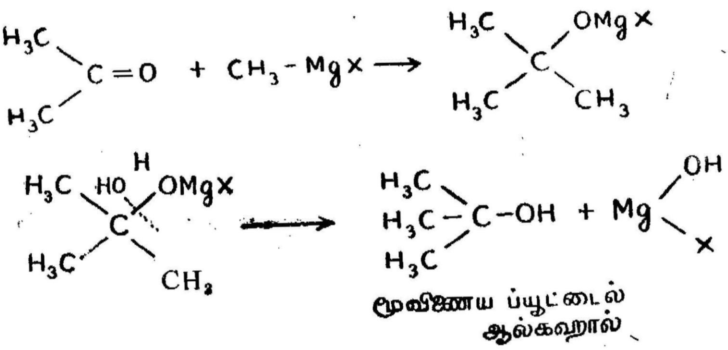
ஃபார்மால்டிஹைடு திரவத்தை ஒரு கிரிக்னர்ட் வினைப் பொருளின்மீது செலுத்தினால் ஒரு கூட்டு வினைப்பொருள் கிடைக்கிறது. இதை விளாவிய கந்தக அமிலத்தைக் கொண்டு நீராற் சிதைக்கும்போது, ஓர் ஓரிணைய ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.



வேறு ஆல்டிஹைடுகளை எடுத்துக்கொண்டால் ஈரிணைய ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.



ஆல்டிஹைடுக்குப் பதில் ஒரு கீட்டோனைப் பயன்படுத்த மூவிணைய ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.



(7) ஓர் ஆல்டிஹைடு அல்லது கீட்டோன் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையும்போது ஆல்கஹால் உண்டாகிறது. சோடிய ரசக் கலவையும் தண்ணீரும் சேர்ந்து கொடுக்கும் பிறவிநிலை ஹைட்ரஜன் இந்த வினைக்குப் பயன்படுகிறது.

$$CH_3\cdot CHO + 2H \longrightarrow CH_3CH_2OH$$
$$CH_3\cdot CO\cdot CH_3 + 2H \longrightarrow CH_3\cdot CHOH\cdot CH_3$$

பொது இயல்புகள்

ஆல்கஹால்கள் படிவரிசையாக அமைகின்றன. வாயு நிலையிலுள்ள ஆல்கஹால்கள் எதுவும் இல்லை. ஆல்கஹால் வரிசையில் முதல் சில படிகள் திரவங்கள் ஆகும். மீத்தைல், ஈத்தைல், ப்ரோப்பைல் ஆல்கஹால்கள் தண்ணீருடன் முழுதும் கலக்கக் கூடியவை.

(1) சோடியம் உலோகத்துடன் ஆல்கஹால் வினைபடுவதால் ஹைட்ரஜன் வாயு வெளிப்படுவதோடு ஒரு திண்ம வினைப் பொருளும் கிடைக்கிறது.

ஈத்தைல் ஆல்கஹாலில் சிறிய துண்டுச் சோடிய உலோகத்தைப் போட்டால் சோடியம் ஈத்தாக்சைடும் ஹைட்ரஜனும் உண்டாகின்றன.

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

இவ் வினை ஆல்கஹால்களைக் கண்டறியும் ஒரு பயனுள்ள சோதனையாகப் பயன்படுகிறது. சோடியம் ஈத்தாக்சைடு கரிம வேதியியலில் ஒரு மிக முக்கியமான வினைப்பொருளாகும்.

(2) பாஸ்பரஸ் ஹாலைடுகளுடன் ஆல்கஹால்கள் வினைபுரிந்து ஆல்க்கைல் ஹாலைடுகளைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_3—CH_2—OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3\cdot CH_2\cdot Cl + POCl_3 + HCl$$

(3) ஆல்கஹால் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களுடன் சேர்ந்து எஸ்ட்டர்களைத் தருகின்றன.

$$CH_3\cdot CH_2—OH + CH_3—COOH \rightleftharpoons CH_3—COO—CH_2—CH_3 + H_2O$$

இது ஒரு மீள்வினை. அதனால் இவ் வினையின்போது உண்டாகும் நீர் அடர் கந்தக அமிலத்தின் மூலம் உடனுக்குடன் நீக்கப்படுகிறது.

(4) அடர்கந்தக அமிலத்துடன் ஆல்கஹால் வினைபட்டு எத்திலீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_5OH \xrightarrow{-H_2O} C_2H_4 + H_2O$$

எத்திலீன் தயாரித்தலில் இவ் வினை விளக்கப்பட்டிருப்பதைக் காண்க.

(5) நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு கட்டிகளுடன் இது ஒரு திண்ம வினைப்பொருளைக் கொடுக்கிறது.

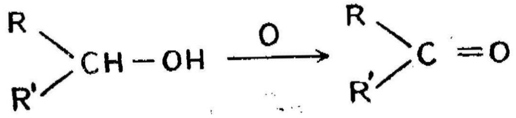
$$4\,CH_3—CH_2—OH + CaCl_2 \longrightarrow CaCl_2 \cdot 4\,CH_3 \cdot CH_2—OH$$

அதனால் ஆல்கஹால்களை உலர்த்தக் கால்சியம் குளோரைடைப் பயன்படுத்தமுடியாது. ஆகவே, சுட்ட சுண்ணாம்பு உலர்த்தும் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(6) **ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப்பொருள்களுடன் வினை**

ஓர் ஓரிணைய ஆல்கஹாலை வலிகுறைவான (mild) ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச் செய்தால் ஆல்டிஹைடும், ஈரிணைய ஆல்கஹாலிலிருந்து கீட்டோனும் கிடைக்கின்றன. மூவிணைய ஆல்கஹால்கள் எளிதில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதில்லை.

$$\underset{\text{ஓரிணைய ஆல்கஹால்}}{R—CH_2OH} \xrightarrow{O} \underset{\text{ஆல்டிஹைடு}}{R—CHO} \xrightarrow{O} \underset{\text{அமிலம்}}{RCOOH}$$



(7) செஞ்சூடாக்கப்பட்ட நிக்கல் அல்லது தாமிர உலோகம் உடனிருக்க ஏற்படும் ஆல்கஹால்களின் வினைகள் ஏற்கெனவே முன்பகுதியில் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

மீத்தைல் ஆல்கஹால் CH_3OH (Methyl Alcohol)

தயாரிக்கும் முறைகள்

முன்சொன்ன ஏதாவது ஒரு பொதுமுறையின்படி மீத்தைல் ஆல்கஹாலைத் தயாரிக்கலாம்.

(1) நீரில் கரைந்த பொட்டாஷ் காரக் கரைசலால் மீத்தைல் அயோடைடு நீராற் பகுக்கப்படும்போது மீத்தைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது. இவ் வினைக்கு ஈரமான வெள்ளி ஆக்சைடும் பயன்படுகிறது.

$$CH_3I + KOH \longrightarrow \underset{\text{மீத்தைல் ஆல்கஹால்}}{CH_3 \cdot OH} + KI$$

$$CH_3I + \text{‘}AgOH\text{’} \longrightarrow CH_3—OH + AgI$$

(2) நைட்ரச அமிலம், மீத்தைல் அமீன்மீது வினைபடுவதாலும் மீத்தைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$CH_3NH_2 + HNO_2 \longrightarrow CH_3OH + N_2 + H_2O$$

(3) **தொழிற்சாலையில் தயாரித்தல் :** தொழிற்சாலைகளில் மீத்தைல் ஆல்கஹால் மரக்கட்டைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. மரத்துண்டுகளை ஒரு மூடிய இரும்பு அல்லது எஃகு உலையில் நிரப்பி 500°C வெப்பநிலையில் சிதைவு வாலை வடித்தல் முறைக்கு உட்படுத்தினால் மரவாயு வெளிப்படுகிறது.

மரத்தை உலர் வாலைவடித்தலுக்கு உட்படுத்த

மரவாயு	மரக்கரி	மரத்தார்	பைரோலிக்னியஸ் அமிலம்

இவைகளில் முக்கியமான விளைபொருள் அமிலம் ஆகும். இந்த அமிலத்தில் அசெட்டிக் அமிலம், மீத்தைல் ஆல்கஹால், அசெட்டோன், தண்ணீர் ஆகியவை உள்ளன. திரவமாக வரும் அமிலப்பகுதியைப் பிரித்தெடுத்துக் கொதிக்கவைத்து, வெளிவரும் ஆவியைக் கொதிக்கும் சுண்ணாம்புக் கரைசலில் செலுத்த வேண்டும். அசெட்டிக் அமிலம் சுண்ணாம்புக் கரைசலால் எளிதில் ஆவியாகாத கால்சியம் அசெட்டேட்டு உப்பாக மாறுகிறது. பின்பு இது நீக்கப்படுகிறது.

$$2CH_3\text{-}COOH + Ca(OH)_2 \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + 2H_2O$$

மீதமுள்ள ஆவி குளிர்விக்கப்படுகிறது. இதைச் சுட்ட சுண்ணாம்புக் கல்லின்மீது தேக்கி வைக்க நீர் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகிறது. எஞ்சியுள்ள திரவத்தில் அசெட்டோனும், மீத்தைல் ஆல்கஹாலும் உள்ளன. இவை பின்னர் வாலை வடித்தல் மூலம் எளிதில் பிரிக்கப்படுகின்றன. இம் முறையில் அசெட்டோன் முழுவதையும் நீக்க இயலாது. ஆகவே, உலர்ந்த கால்சியம் குளோரைடைச் சேர்த்தால் ஆல்கஹால் திண்மக் கூட்டுப் பொருளைக் கொடுக்கிறது. அசெட்டோன் திரவமாகப் பிரிகிறது. திண்மக் கூட்டுப்பொருளைத் தண்ணீர் சேர்த்து வாலைவடித்தால் ஆல்கஹாலும் நீரும் கிடைக்கின்றன. உலர்ந்த சுட்ட சுண்ணாம்புக் கல்லைக் கொண்டு தண்ணீரை அகற்றினால் சுத்தமான ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

தொகுப்பு முறை : *1923-லிருந்து மீத்தைல் ஆல்கஹால் நீர் வாயுவிலிருந்து தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்கப்பட்டது.*

நீர்வாயு என்பது ஹைட்ரஜனும் கரி ஓராக்ஸைடும் (Carbon monoxide) சேர்ந்த கலவையாகும். இந்த நீர்வாயுவுடன் அதிகமான ஹைட்ரஜனைச் சேர்த்து வினை ஏற்படச் செய்தால் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{\text{நீர்வாயு } CO+H_2} CH_3OH$$

இவ் வினை 200 காற்று மண்டல அழுத்தத்திலும், 400°C முதல் 500°C வரை வெப்பநிலையிலும் நடைபெறுகிறது. துத்த நாகமும் குரோமியம் ஆக்சைடும் சேர்ந்த கலவை சிறந்த வினையூக்கியாகப் பயன்படுகிறது.

இயல்புகள் : மீத்தைல் ஆல்கஹால் நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 65°C ; தண்ணீரைவிட இலேசானது. அடர்த்தி எண் 0·796. எல்லா விகிதங்களிலும் தண்ணீருடன் கலக்கக் கூடியது. இதன் மணம் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலினதை ஒத்திருக்கிறது. இது மிகவும் நச்சுத்தன்மையுடையது. கண்களைப் பார்வையிழக்கச் செய்கிறது; சற்று அதிகமாக உட்கொண்டால் மரணமும் ஏற்படச் செய்கிறது.

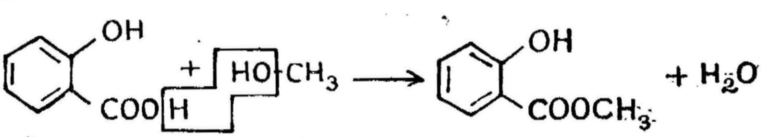
1. **சோடியத்துடன் வினை :** சோடிய உலோகத்துடன் ஹைட்ரஜன் வாயுவையும், சோடியம் மீத்தாக்சைடையும் கொடுக்கிறது.

$$2CH_3{-}OH + 2Na \longrightarrow 2CH_3\cdot ONa + H_2\uparrow$$

2. பாஸ்பரஸ் ஹாலைடுகளுடன் வினைபுரிந்து மீத்தைல் ஹாலைடுகள் உண்டாகின்றன.

$$3CH_3OH + PCl_3 \longrightarrow 3CH_3Cl + P(OH)_3$$
$$CH_3OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3Cl + POCl_3 + HCl$$

3. அமிலங்களுடன் சேர்ந்து மீத்தைல் எஸ்ட்டரையும் தண்ணீரையும் கொடுக்கிறது. சிறிதளவு சாலிசிலிக் அமிலமும், அடர்கந்தக அமிலமும் சேர்ந்த கலவையுடன் இதைச் சேர்த்தால் நல்ல வாசனையுள்ள வின்ட்டர் கிரீன் தைலம் (Oil of Winter Green) என்ற எஸ்ட்டர் கிடைக்கிறது.



சாலிசிலிக் அமிலம் — மீத்தைல் சாலிசிலேட்டு

வின்ட்டர் கிரீன் தைலம்

4. நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடுடன் ஒரு திண்ம விளை பொருளைத் தருகிறது.

$$CaCl_2 + 4CH_3OH \longrightarrow CaCl_2 \cdot 4CH_3 \cdot OH$$

5. ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப்பொருள்களுடன் முதலில் ஆல்டிஹைடும் பின் அமிலமும் உண்டாகின்றன.

$$CH_3OH + (O) \longrightarrow \underset{\text{ஃபார்மால்டிஹைடு}}{HCHO} + H_2O$$

$$HCHO + O \longrightarrow \underset{\text{ஃபார்மிக் அமிலம்}}{H \cdot COOH}$$

6. மீத்தைல் ஆல்கஹால் ஆவியைச் செஞ்சூடாக்கப்பட்ட தாமிரம் அல்லது நிக்கல் உலோகத்தின்மீது செலுத்தினால் 300°C வெப்பநிலையில் ஃபார்மால்டிஹைடு உண்டாகிறது. இந் நிகழ்ச்சியின்போது ஹைட்ரஜன் வெளிவருகிறது.

$$CH_3OH \xrightarrow{300°C} \underset{\text{ஃபார்மால்டிஹைடு}}{HCHO} + H_2$$

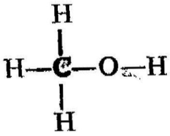
பயன்கள் : மீத்தைல் ஆல்கஹால் வார்னிஷ், பாலிஷ் ஆகிய பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இதை ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச் செய்வதால் ப்ளாஸ்டிக் செய்யத் தேவையான மூலப்பொருள்களில் ஒன்றான ஃபார்மால்டிஹைடு மிக அதிக அளவில் கிடைக்கிறது. ஈத்தைல் ஆல்கஹாலில் இதைச் சேர்ப்பதால் அதைச் சாப்பிடத் தகுதியற்றதாகச் செய்கிறது. சில சாயங்களும் வாசனைப்பொருள்களும் தயாரிக்க மீத்தைல் ஆல்கஹால் பயன்படுகிறது. கார்களின் ரேடியேட்டர்களிலுள்ள தண்ணீர் உறையாமல் இருக்க மீத்தைல் ஆல்கஹால் சேர்க்கப்படுகிறது.

அமைப்பு

(i) கரியையும் ஹைட்ரஜனையும் நிர்ணயிக்கும் சோதனையிலிருந்து இதன் வீத வாய்பாடு CH_4O என அறியமுடிகிறது.

(ii) விக்டர் மேயர் முறைப்படி இதன் ஆவி அடர்த்தி கணக்கிடப்படுகிறது. இதன் ஆவி அடர்த்தி 16. இதன் மூலக்கூறு எடை 32. ஆகவே, இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு CH_4O.

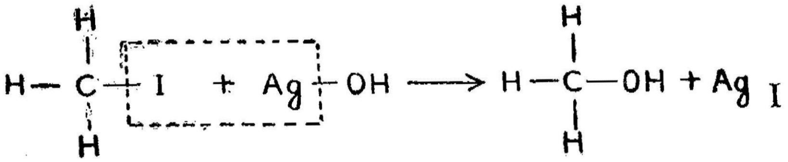
(iii) கரியணுவின் வழக்கமான நான்கு இணைதிறன்களும் ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஒரு வினைதிறனும், ஆக்சிஜன் அணுவின் இரண்டு வினைதிறன்களும் சரியாக நிறைந்துள்ள ஒரே உள்ளமைப்பு வாய்பாடு,


ஆகும்.

(iv) இந்த உள்ளமைப்பிலிருந்து ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு இணைந்திருக்கும் விதம் மற்ற ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் அமைப்பிலிருந்து வேறுபடுகிறது. இதைச் சோதனை மூலம் எளிதில் அறியலாம். சான்றாக, சோடியம் இதனுடன் வினை புரிந்து ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுமட்டும் பதிலீடு செய்யப்படுகிறது. இந்த ஹைட்ரஜன் அணு மேலே குறிப்பிட்ட வாய்பாட்டில் —O—H ஆகக் காட்டப்பட்டுள்ளது எனத் தெரிகிறது.

(v) மீத்தைல் ஆல்கஹாலில் $—CH_2—OH$ தொகுதியிருப்பதை ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றத்திற்குட்படுத்துவதால் உறுதிப்படுத்தலாம். இந்தத் தொகுதியுள்ள ஆல்கஹால்கள் ஆக்சிஜனேற்றத்தின்போது முதலில் ஆல்டிஹைடுகளையும் பின்னர் அமிலங்களையும் கொடுக்கின்றன. மீத்தைல் ஆல்கஹால் முதலில் ஃபார்மால்டிஹைடையும் பின்னர் ஃபார்மிக் அமிலத்தையும் கொடுக்கிறது.

(vi) ஈரமுள்ள வெள்ளி ஆக்சைடுடன் மீத்தைல் அயோடைடு வினைபுரிவதால் மீத்தைல் ஆல்கஹால் கிடைப்பதால், மேற்குறிப்பிட்ட உள்ளமைப்பு வாய்பாடு சரியானது என்பது உறுதிப்படுகிறது.



மீத்தைல் அயோடைடு

ஈத்தைல் ஆல்கஹால்
(Ethyl Alcohol)

இது சாதாரணமாகச் சாராயம் என்று வழங்கப்படும்.

தயாரிக்கும் முறைகள்

ஆல்கஹால் தயாரிக்கப் பின்பற்றப்படும் எல்லாப் பொது முறைகளிலும் ஈத்தைல் ஆல்கஹால் தயாரிக்கலாம். ஆனாலும், இம் முறைகள் பெரும்பாலும் பின்பற்றப்படுவதில்லை. இது பெருமளவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. சர்க்கரை நொதிப்பதன் மூலம் இது உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

1. **சர்க்கரை நொதிப்பு முறை**: ஈஸ்ட்டுடன் சேர்ந்து சர்க்கரை கொதிப்பதால் ஆல்கஹால் பெறப்படுகிறது. நொதித்தல் என்பது என்சைம் என்னும் உயிரணுக்களின் உதவியால் கரிமப் பொருள்களைச் சிறிய மூலக் கூறுகளாக உடைப்பதாகும். இந் நிகழ்ச்சியின்போது கார்பன் டை-ஆக்சைடு போன்ற வாயு வெளிவரும். அப்போது கரைசல் கொதிப்பது போன்று தோன்றும். என்சைம்கள் என்பன உயிரணுக்களிலின்றும் உண்டாக்கப்படும் நைட்ரஜன் உள்ள கரிமப் பொருள்களாகும். அவைகளைச் சோதனைக் கூடத்தில் தொகுக்க முடியாது. உயிரினத்தை மூலமாகக் கொண்ட இந்த என்சைம்கள் சிறந்த வினையூக்கியாகப் பயன்படுகின்றன. ஒவ்வோர் என்சைமுக்கும் ஒத்த ஒரு வெப்பநிலையும் அமிலத் தன்மையும் அமைந்தால் அவைகளின் வினையாற்றல் அதிக அளவில் வெளிப்படுகின்றது. இவைகளின் குறிப்பிடத்தக்க குணங்களில் ஒன்று இவற்றின் தனித்தன்மையாகும். சான்றாக, மால்டேஸ் என்ற என்சைம், மால்டோஸ் சர்க்கரையை நொதிக்கச் செய்ய உதவுகிறது. கரும்புச் சர்க்கரையுடன் இது வினை புரிவதில்லை. அதேபோல் சைமேஸ் என்னும் என்சைம் குளுக்கோஸ் சர்க்கரையைச் சிதைக்க உதவுகிறது.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{ஈஸ்ட்}]{\text{சைமேஸ்}} 2\,C_2H_5OH + 2CO_2$$

இவ்வாறு ஏற்படும் சிதைவு நிகழ்ச்சி ஆல்கஹால் தயாரிக்க உதவுகின்றது. குளுக்கோஸ் விலையுயர்ந்த சர்க்கரையாதலால் சர்க்கரை எளிதில் கிடைக்கும் மலிவான பொருள்களாகிய உருளைக்கிழங்கு, அரிசி போன்ற பொருள்கள் ஆல்கஹால் தயாரிக்க மூலப்பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.

இவ்வாறு பெறப்படும் நீர்த்த ஆல்கஹால் பின்னர் வாலை வடித்தல் மூலம் 95 சதம் வீரியமுள்ளதாக்கப்படுகிறது. இதனைச் சுட்ட சுண்ணும்பைச் சேர்த்து ஆவிமீட்பு முறையில் கொதிக்க வைத்து வாலைவடித்தால் 99·5 சதம் சுத்தமான ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

2. எத்திலீனிலிருந்து : பெட்ரோலியம் தொழிற்சாலைகளில் வெப்பச்சிதைவின் மூலம் பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் துணைப் பொருள்களில் எத்திலீனும் ஒன்று. 1919ஆம் வருடம் முதல் எத்திலீனை ஈத்தைல் ஆல்கஹாலாக மாற்றும் முறைகள் பின்பற்றப்பட்டு வருகின்றன. எத்திலீன் அடர்கந்தக அமிலத்தால் உறிஞ்சப்படும்போது ஈத்தைல் ஹைடிரஜன் சல்ஃபேட்டுக் கிடைக்கிறது. இதை அதிக அளவு தண்ணீருடன் சேர்த்து நீர்த்த கரைசலாக்கும்போது ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது. எத்திலீன் கந்தக அமிலத்துடன் சேரும்போது ஈத்தைல் சல்ஃபேட்டும் உடன் உண்டாக்கப்படுகிறது.

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + \begin{matrix} H \\ | \\ H-SO_4 \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_2\cdot HSO_4 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} CH_3-CH_2-HSO_4 \\ CH_3-CH_2-HSO_4 \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} CH_3-CH_2 \\ CH_3-CH_2 \end{matrix} > SO_4 + H_2SO_4$$

$$CH_3-CH_2-HSO_4 + H_2O \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + H_2SO_4$$

$$(CH_3\text{-}CH_2)_2\ SO_4 + 2H_2O \longrightarrow 2CH_3-CH_2-OH + 2H_2SO_4$$

குணங்கள் : ஈத்தைல் ஆல்கஹால் ஒரு நிறமற்ற திரவம்; ருசியுள்ள வாசனையுடையது. இது நல்ல போதை தரக்கூடிய பொருள். எல்லா விகிதத்திலும் தண்ணீருடன் கலக்கக் கூடியது. இதன் கொதிநிலை 78·3°C. தண்ணீரைவிட இலேசானது. அடர்த்தி எண் 0·789 கி./க.செ.மீ. இதன் வேதியியற் குணங்கள் மீத்தைல் ஆல்கஹாலின் குணங்களை மிகவும் ஒத்திருக்கின்றன.

(1) **சோடியத்துடன் வினை :** ஈத்தைல் ஆல்கஹாலும் சோடியமும் சேர்வதால் சோடியம் ஈத்தாக்சைடு என்னும் திண்ம வினைப்பொருள் கிடைக்கிறது. உடன் ஹைட்ரஜன் வாயுவும் வெளி வருகிறது.

$$2\,C_2H_5OH + Na \longrightarrow 2\,C_2H_5ONa + H_2$$

(2) பாஸ்பரஸ் ஹாலைடுடன் வினை : பாஸ்பரஸ் ஹாலைடுடன் வினையாற்றி ஈத்தைல் ஹாலைடுகளைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CH_2-OH + PCl_5 \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் குளோரைடு}}{CH_3\,CH_2Cl} + POCl_3 + HCl$$

$$3CH_3-CH_2-OH + PBr_3 \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் புரோமைடு}}{3CH_3-CH_2-Br} + P(OH)_3$$

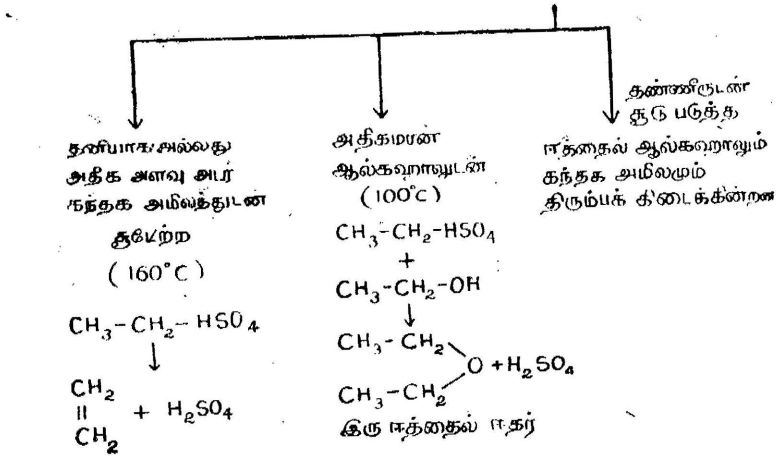
(3) அமிலங்களுடன் வினை : அமிலங்களுடன் சேர்ந்து ஈத்தைல் எஸ்ட்டர்களைக் கொடுக்கிறது. சான்றாக, ஆல்கஹாலுடன் அசெட்டிக் அமிலத்தையும் சிறிதளவு அடர்கந்தக அமிலத்தையும் சேர்த்து வெதுவெதுப்பாக்கினால் ஈத்தைல் அசெட்டேட்டு (எஸ்ட்டர்) ஆப்பிள் பழத்தின் வாசனையுடன் கிடைக்கிறது.

$$CH_3-COO\boxed{H + HO}-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons \underset{\text{ஈத்தைல் அசெட்டேட்டு}}{CH_3-COO-CH_2-CH_3} + H_2O$$

இந்த வினை ஆல்கஹாலைக் கண்டறியும் ஒரு சிறந்த சோதனையாகும்.

(4) அடர் கந்தக அமிலத்துடன் வினை : கந்தக அமிலத்துடன் வினை முன்பே விளக்கப்பட்டிருக்கிறது.

$$CH_3-CH_2-OH + H_2SO_4 \xrightarrow{100^\circ C\text{-க்குக் கீழ்}} CH_3-CH_2-HSO_4 + H_2O$$



(5) **கால்சியம் குளோரைடுடன் வினை :** கால்சியம் குளோரைடுடன் சேர்ந்து ஒரு திண்ம வழிப்பொருளைக் கொடுக்கிறது.

$$CaCl_2 + 4CH_3-CH_2-OH \longrightarrow CaCl_2 \cdot 4CH_3 \cdot CH_2 \cdot OH$$

(6) **ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப்பொருள்களுடன் வினை :** இது ஓர் ஓரிணைய ஆல்கஹால் ஆதலால் முதலில் அசெட்டால்டிஹைடாகவும், பின் அசெட்டிக் அமிலமாகவும் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது.

$$CH_3-CH_2-OH + (O) \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டால் டிஹைடு}}{CH_3-CHO} + H_2O$$

$$CH_3 \cdot CHO + (O) \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டிக் அமிலம்}}{CH_3COOH}$$

(7) **செஞ்சூடாக்கப்பட்ட தாமிரம் அல்லது நிக்கல் உலோகம் உடனிருக்க நடைபெறும் வினை :** ஈத்தைல் ஆல்கஹால் ஆவியை 300°C வெப்பநிலையிலுள்ள உலோகத்தின்மீது செலுத்தினால் ஹைட்ரஜன் நீக்கப்பட்டு அசெட்டால்டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3 - CH_2-OH \xrightarrow[Ni]{300°C} CH_3\,CHO + H_2 \uparrow$$

(8) **அயோடோஃபாம் வினை :** மீத்தைல் ஆல்கஹாலைப் போலல்லாமல் இது அயோடோஃபாம் வினைக்குட்படுகிறது. ஆல்கஹாலைச் சிறிதளவு அயோடின் படிகமும் பொட்டாசியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலும் சேர்த்து வெதுவெதுப்பாகச் சூடுபடுத்தினால் அயோடோஃபாம் உண்டாகிறது. இதை அதனுடைய தனியான மணத்தினால் கண்டறியமுடிகிறது.

$$CH_3-CH_2-OH + I_2 \xrightarrow{\text{ஆக்சிஜனேற்றம்}} CH_3\,CHO + 2HI$$

$$CH_3 \cdot CHO + 3I_2 \longrightarrow CI_3 \cdot CHO + 3HI$$

$$\begin{matrix} CI_3 & - & CHO \\ H & & OH \end{matrix} \xrightarrow[H_2O]{\text{நீராற்பகுப்பு}} \underset{\text{அயோடோஃபாம்}}{CHI_3} + HCOOH$$

$$2HCOOH + K_2CO_3 \longrightarrow 2\,HCOOK + CO_2 + H_2O$$

இவ் வினையின் மூலம் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலையும் மீத்தைல் ஆல்கஹாலையும் பிரித்தறிய முடிகிறது.

பயன்கள்

(1) இது ஒரு சிறந்த போதைப் பொருளாகப் பயன் படுகிறது. பீர் மதுவில் 5 சதம் ஆல்கஹால் இருக்கிறது. ஒயின்மதுவில் 10 சதம் ஆல்கஹாலும் பிராந்தி, விஸ்கி போன்ற மது வகைகளில் இன்னும் சற்று அதிகமான ஆல்கஹாலும் உள்ளன. மதுக்களின்மீது விதிக்கப்படும் வரி அதிலுள்ள ஆல்கஹாலின் விகிதத்தைப் பொறுத்து அதிகமாகிறது.

(2) ஈத்தைல் ஆல்கஹால் ஒரு சிறந்த கரிமக் கரைப்பான் ஆகும். கரிமச் சேர்மங்களை மறுபடிகமாக்கிச் சுத்தப்படுத்தச் சோதனைச் சாலைகளில் மிக அதிக அளவில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

(3) டிங்ச்சர் அயோடின் போன்ற மிகப்பல மருந்துகள் ஆல்கஹால் மூலம் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

(4) கார்களில் எரிபொருளாகவும் இது பயன்படுத்தப் படுகிறது.

(5) ஈதர், குளோரோஃபாம் போன்ற அத்தியாவசியப் பொருள்கள் தயாரிக்கவும் ஈத்தைல் ஆல்கஹால் பயன்படுகிறது.

தொழிற்சாலைகளில் பல விதத்தில் இது பயன்படுத்தப் படுகிறது. தொழிற்சாலை உபயோகத்திற்குப் பயன்படுத்தப் படும் ஆல்கஹாலில் மீத்தைல் ஆல்கஹால், பிரிடின் போன்ற துர்நாற்றமுள்ள பொருள்களைச் சேர்த்து அதை அருந்துவதற்குத் தகுதியற்றதாகச் செய்கிறார்கள். இதைக் குடிக்கத் தகாத சாராயம் என்று வழங்குவர்.

மீத்தைல் ஆல்கஹாலுக்கும் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுக்குமுள்ள வேற்றுமைகள்

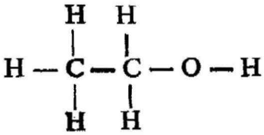
மீத்தைல் ஆல்கஹால்	ஈத்தைல் ஆல்கஹால்
1. கொதிநிலை 65°C	கொதிநிலை 78·3°C
2. அயோடோஃபாம் வினைக்கு உட்படுவதில்லை.	அயோடோஃபாம் எளிதில் தருகிறது.
3. ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து ஃபார்மால்டிஹைடும் ஃபார்மிக் அமிலமும் கிடைக்கின்றன. இந்த அமிலம் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கும் தன்மையுடையது.	இது ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதால் அசெட்டால்டிஹைடும் அசெட்டிக் அமிலமும் கிடைக்கின்றன. இந்த அமிலத்திற்கு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும் தன்மை இல்லை.

மீத்தைல் ஆல்கஹால்	ஈத்தைல் ஆல்கஹால்
4. சாலிசிலிக் அமிலமும் சிறிது அடர் கந்தக அமிலமும் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் இது தனியான மணமுள்ள வின்டர் கிரீன் தைலம் உண்டாக்குகிறது.	இவ் வினை நடைபெறுவதில்லை.
5 சிறிதளவு அடர்கந்தக அமிலமும் அசெட்டிக் அமிலமும் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் இந்த ஆல்கஹால் மணமுள்ள எஸ்ட்டர்களைக் கொடுப்பதில்லை.	பழங்களின் மணமுள்ள ஈத்தைல் அசெட்டேட்டு என்னும் எஸ்ட்டரைக் கொடுக்கின்றது.

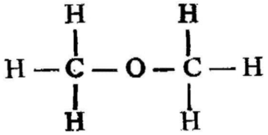
உள்ளமைப்பு

வழக்கமான முறையில் இதிலுள்ள தனிமங்களின் சதவீதக் கூட்டிலிருந்து இதன் விகித வாய்பாடு கணிக்கப்படுகிறது. அதன்படி இதன் விகித வாய்பாடு C_2H_6O எனக் கிடைக்கிறது.

கரி, ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் இவற்றின் இணைதிறன் முழுதும் நிறைவுற்றிருக்க இதன் அமைப்பைப் பின்வரும் இரண்டு முறைகளில் குறிப்பிடலாம்.



(1)



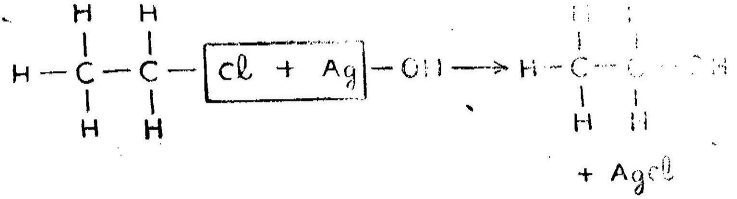
(2)

முதல் அமைப்பை நோக்கினால் அதில் ஐந்து ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் நேராகக் கரியணுவுடனும் ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு (மற்றையவற்றிலிருந்து மாறுபட்டு) ஆக்சிஜனுடனும் இணைந்துள்ளன. ஆனால், இரண்டாவது அமைப்பின்படி எல்லா ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் கரியணுக்களுடன் ஒரே மாதிரி இணைந்துள்ளன. இந்த இரண்டு மாறுபட்ட அமைப்பு

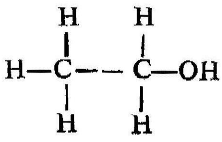
களில் சரியானதைக் கண்டறிய ஆல்கஹாலின் வேதியியற் குணங்களை அறியவேண்டியது அவசியமாகிறது. ஆல்கஹால் சோடியத்துடன் வினைபடுவதால் உண்டாகும் சோடியம் ஈத்தாக்சைடின் வாய்பாடு C_2H_5ONa என்று எளிதில் நிர்ணயிக்கப் படுகிறது. இதில் ஆல்கஹாலிலுள்ள ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுமட்டும் சோடியம் அணுவினால் பதிலீடு செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இதிலிருந்து ஒரு ஹைட்ரஜன் இணைந்திருக்கும் விதம் மற்றவற்றிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கிறது என்பதை எளிதில் உணரமுடிகிறது. இதை முதல் உள்ளமைப்பு எடுத்துக் காட்டுகிறது.

ஈத்தைல் ஆல்கஹால் பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் சேரும்போது ஏற்படும் வினையினால் ஈத்தைல் குளோரைடு C_2H_5Cl உண்டாகிறது, இதிலிருந்து ஆல்கஹாலில் ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவும், ஹைட்ரஜன் அணுவும் தனித் தொகுதியாக உள்ளன என்பதும், இத் தொகுதி குளோரின் அணுவினால் பதிலீடு செய்யப்படும்போது ஈத்தைல் குளோரைடு உண்டாகிறது என்பதும் தெளிவாகிறது. இதனால் ஆல்கஹாலில் ஒற்றை இணைதிறனுள்ள —OH தொகுதி உள்ளது என்பது தெரிகிறது. ஆகவே, முதல் அமைப்பு ஈத்தைல் ஆல்கஹாலின் உண்மையான அமைப்பு என முடிவாகக் கூறலாம்.

மேலும், ஈத்தைல் குளோரைடு (C_2H_5Cl) ஈரமுள்ள வெள்ளி ஆக்சைடின்மீது வினைபடுவதால் ஈத்தைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது. இந்த வினையைக் கீழ்கண்ட சமன்பாடு குறிக்கிறது.



மேற்குறித்த காரணங்களால் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலின் அமைப்பைப் பின்வருமாறு குறிக்கலாம்.



புரோப்பைல் ஆல்கஹால்கள் அல்லது புரோப்பேனால்கள் C_3H_7OH

(Propyl Alcohols or Propanols)

இரண்டு புரோப்பைல் ஆல்கஹால்கள் உள்ளன. ஒன்று நார்மல் புரோப்பைல் ஆல்கஹால்; மற்றது ஐசோ புரோப்பைல் ஆல்கஹால். புரோப்பைல் ஆல்கஹால் ஓரிணைய ஆல்கஹால்; ஐசோபுரோப்பைல் ஆல்கஹால் ஈரிணைய ஆல்கஹால்.

$$CH_3—CH_2—CH_2—OH, \quad CH_3—CHOH—CH_3$$

(அ) நார்மல் புரோப்பைல் ஆல்கஹால் (அ) 1 - புரோப்பேனால் ($CH_3—CH_2—CH_2—OH$)

அதிகமான கரியணுக்கள் கொண்ட ஆல்கஹாலுடன் சில எண்ணெய்களில் இந்த ஆல்கஹாலும் கிடைக்கிறது. பின்னர் வடித்துப் பிரித்தலின் மூலம் இது பெறப்படுகிறது.

கார்பன் டை ஆக்சைடை அதிக அழுத்தத்தின் மூலம் ஹைட்ரஜன் ஏற்றம் அடையச் செய்வதால் இந்த ஆல்கஹால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

நார்மல் புரோப்பைல் அயோடைடு பொட்டாஷ் காரக்கரைசலால் நீராற் பகுப்படையச் செய்வதால் இந்த ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$CH_3-CH_2-CH_2-\boxed{I + K}OH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-OH + KI$$

நார்மல் புரோப்பைல் அயோடைடு   நார்மல் புரோப்பைல் ஆல்கஹால்

இது ஒரு நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 97·4°C; தண்ணீருடன் எளிதில் கலக்கிறது. ஓரிணைய ஆல்கஹாலின் எல்லாக் குணங்களும் இதற்குண்டு.

(ஆ) ஐசோ புரோப்பைல் ஆல்கஹால் அல்லது 2 - புரோப்பேனால் ($CH_3—CHOH—CH_3$)

இந்த ஆல்கஹால் பெட்ரோலியம் தொழிற்சாலைகளில் புரோப்பிலீனிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. அடர் கந்தக அமிலம் புரோப்பிலீனை எளிதில் உறிஞ்சி எடுக்கிறது. இப்போது ஐசோ புரோப்பைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டு உண்டாகிறது. இதைத் தண்ணீருடன் சேர்த்துக் கொதிக்க

வைக்கும்போது நீராற் பகுக்கப்பட்டு ஐசோ புரோப்பைல் ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது. இதை வாலை வடித்துப் பிரித்தால் சுத்தமான ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$CH_3 \cdot CH{=}CH_2 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3{-}\underset{\large HSO_4}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3$$

புரோப்பிலீன் → ஐசோ புரோப்பைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டு

$$\downarrow H_2O$$

$$CH_3{-}\underset{\large OH}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3 + H_2SO_4$$

ஐசோபுரோப்பைல் ஆல்கஹால்

இது ஒரு நிறமற்ற திரவம்; கொதிநிலை 82·4°C. ஈரிணைய ஆல்கஹாலின் எல்லாக் குணங்களும் இதற்கு உண்டு.

ஷாம்பூ தயாரிக்க ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுக்குப் பதிலாக இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. கார்களுக்கு வேண்டிய அதிஆக்டேன் எரிபொருள் தயாரிக்கவும் இது உதவுகிறது.

(இ) பியூட்டைல் ஆல்கஹால் அல்லது பியூட்டேனல் C_4H_9OH

இதற்கு நான்கு ஐசோமெரிக் அமைப்புகள் உண்டு.

(1) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ நார்மல் பியூட்டைல் ஆல்கஹால் (ஓரிணைய)

(2) $(CH_3)_2CH \cdot CH_2-OH$ ஐசோ பியூட்டைல் ஆல்கஹால் (ஓரிணைய)

(3) $CH_3-CH_2-\underset{\large CH_3}{\underset{|}{CH}}-OH$ ஈரிணைய பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

(4) $CH_3-C(CH_3)_2-OH$ மூவிணைய பியூட்டைல் ஆல்கஹால்

(ஈ) **நார்மல் பியூட்டைல் ஆல்கஹால் அல்லது 1 - பியூட்டேனால் :** CH_3 CH_2—CH_2—CH_2—OH

நுண்ணிய உயிரணுக்கள், சர்க்கரை உள்ள பொருள்கள் அல்லது கார்போஹைட்ரேட்டுகளின்மீது வினைபட இந்த ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கின்றன.

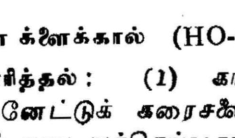
இது ஒரு திரவம் ; கொதிநிலை 117·4°. ஷெல்லாக் என்னும் பிசின் தயாரிக்கச் சிறந்த கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. இந்த ஆல்கஹாலிலிருந்து கிடைக்கும் எஸ்ட்டர் மிக நல்ல வாசனையுடையது. அதனால் வாசனைப் பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

ஐசோ ப்யூட்டைல் ஆல்கஹால் மற்ற ஆல்கஹாலுடன் சேர்ந்து எண்ணெயுடன் கிடைக்கிறது. இது ஒரு திரவம். கொதிநிலை 108°C.

மற்ற இரு ஆல்கஹால்களும் ஒலிஃபீனிலிருந்து அதிக அளவில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

இரு ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள்
(Dihydric Alcohols)

இரு ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள் பொதுவாக க்ளைக்கால்கள் என வழங்கப்படும். எத்திலீன் க்ளைக்கால் இவ்வகையின் முதல் உறுப்பு ஆகும். இதில் இரண்டு ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள் (–OH) எத்திலீனிலுள்ள வெவ்வேறு கரியணுக்களுடன் இணைந்திருக்கின்றன.



எத்திலீன் க்ளைக்கால்
(Ethylene glycol)

ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களைப் போலவே இவைகளையும் தயாரிக்கலாம்.

எத்திலீன் க்ளைக்கால் (HO-CH_2-CH_2-OH)

தயாரித்தல் : (1) காரத்தன்மையுள்ள பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலைக் கொண்டு எத்திலீனை ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச்செய்வதால் இந்த ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + O + H_2O \xrightarrow[\text{சோடாக் கார்பனேட் கரைசல்}]{KMnO_4} \begin{matrix} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix}$$

(2) எத்திலீன் இரு புரோமைடு நீரிய சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலால் நீராற் பகுக்கப்படும்போது எத்திலீன் க்ளைக்கால் கிடைக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2-Br \\ | \\ CH_2-Br \end{array} + Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + 2NaBr + CO_2$$

எண்ணெய் போன்ற எத்திலீன் இரு புரோமைடு மறையும் வரை இந்த வினைக் கலவையைக் கொதிக்க வைக்க வேண்டும். பின்பு, தண்ணீர்த் தொட்டியின் மீது வைத்து ஆவியாக்கப்படுகிறது. ஈதரும் ஆல்கஹாலும் சேர்ந்த கலவையின் மூலம் சாறு இறக்கப்பட்டுப் பின் வாலை வடித்துச் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. இது ஒரு சோதனைச்சாலை முறை.

உற்பத்தி செய்தல்

(1) எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து கிடைக்கும் எத்திலீனிலிருந்து இது அதிக அளவில் பெறப்படுகிறது. இந்த வாயுவும் கார்பன் டை ஆக்சைடும் சலவைத்தூள் சேர்க்கப்பட்ட தண்ணீருக்குள் செலுத்தப்படும்போது ஹைப்போகுளோரஸ் அமிலம் உண்டாகிறது. இந்த அமிலம் எத்திலீனுடன் சேர்ந்து எத்திலீன் குளோரோ ஹைட்ரின் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} + \begin{array}{l} OH \\ | \\ Cl \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-Cl \end{array}$$

எத்திலீன் குளோரோ ஹைட்ரின்

இதைச் சுண்ணாம்புத் தண்ணீருடன் சேர்த்துக் கொதிக்க வைக்கும் போது க்ளைக்கால் கிடைக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-Cl \end{array} + H_2O \xrightarrow{Ca(OH)_2} \begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + HCl$$

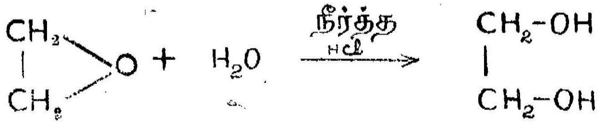
எத்திலீன் க்ளைக்கால்

(2) வெள்ளி ஆக்சைடு வினையூக்கியாகச் செயல்படும் போது, 280°C வெப்பநிலையில் எத்திலீன், எத்திலீன் ஆக்சைடாக ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} + O \xrightarrow[280^\circ C]{Ag_2O} \begin{array}{l} CH_2 \\ | \\ CH_2 \end{array}\!\!\!>O$$

எத்திலீன் ஆக்சைடு

நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துக் கொதிக்கவைக்கும் போது நீராற் பகுக்கப்பட்டு எத்திலீன் க்ளைக்கால் கிடைக்கிறது.



எத்திலீன் க்ளைக்கால்

குணங்கள் : இது ஒரு நிறமற்ற வழுவழுப்பான திரவம்; இனிப்பான நல்ல சுவையுடையது. இதன் கொதிநிலை 197·5°C. தண்ணீருடன் கலக்கக்கூடியது ; நச்சுத்தன்மையுடையது.

இதன் மூலக்கூறில் இரண்டு ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதிகள் உள்ளன. அதனால் ஓரிணைய ஆல்கஹாலின் எல்லாக் குணங்களும் இதற்கு உண்டு.

1. **சோடியத்துடன் வினை :** சோடியம் இதனுடன் வினைபுரிந்து முதலில் சோடியம் க்ளைக்கோலேட்டும், பின் இரு சோடியம் வழிப்பொருளும் உண்டாகின்றன. இந் நிகழ்ச்சியின் போது ஹைட்ரஜன் மற்றொரு வினைபொருளாக வெளிவருகிறது.

$$\begin{matrix} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} \xrightarrow{Na} \begin{matrix} CH_2-ONa \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} \xrightarrow{Na} \begin{matrix} CH_2-ONa \\ | \\ CH_2-ONa \end{matrix}$$

2. இதனுடன் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வினைபுரிந்து எத்திலீன் குளோரோ ஹைட்ரினும் எத்திலீன் குளோரைடும் கிடைக்கின்றன.

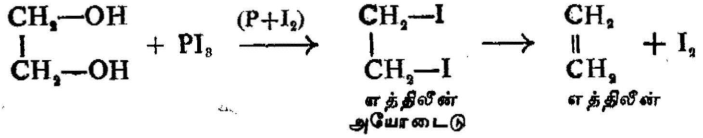
$$\begin{matrix} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} \xrightarrow{HCl} \begin{matrix} CH_2-Cl \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} \xrightarrow{HCl} \begin{matrix} CH_2-Cl \\ | \\ CH_2Cl \end{matrix}$$

எத்திலீன் குளோரோஹைட்ரின்   எத்திலீன் குளோரைடு

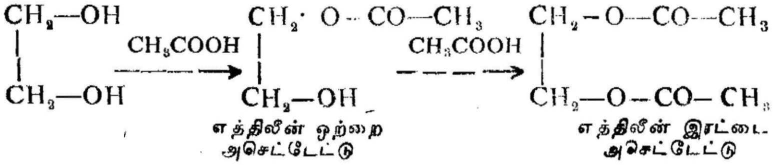
3. பாஸ்பரஸ் ஹாலைடுகளுடன் (PCl_5, PBr_3) வினைபுரிந்து எத்திலீன் ஹாலைடுகளைக் கொடுக்கின்றன.

$$\begin{matrix} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} + 2PCl_5 \longrightarrow \begin{matrix} CH_2-Cl \\ | \\ CH_2-Cl \end{matrix} + 2POCl_3 + 2HCl$$

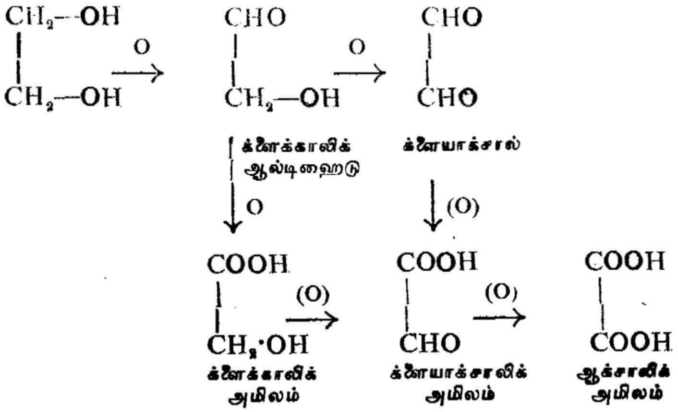
பாஸ்பரஸ் அயோடைடுடன் நிலைப்பற்ற எத்திலீன் அயோடைடு உண்டாகிறது. இது சிதைந்து எத்திலீனும், அயோடினும் கொடுக்கிறது.



4. அசெட்டிக் அமிலத்துடன் எத்திலீன் ஒற்றை, இரட்டை அசெட்டேட்டுகள் உண்டாகின்றன.

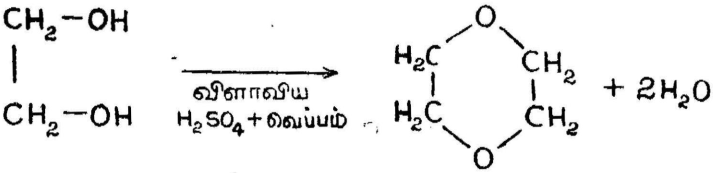


5. இது ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதால் முடிவாக ஆக்சாலிக் அமிலம் கிடைக்கிறது. இடையில் பல விளைபொருள்கள் உண்டாகின்றன.



எல்லா விளைபொருள்களையும் அந்தந்த நிலையில் தனித்தனியே அடையலாம்.

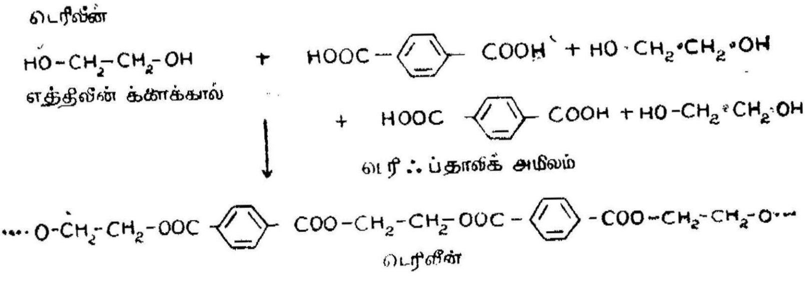
6. விளாவிய கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்து வாலைவடித்துப் பிரித்தால் 1, 4- டைஆக்சேன் (1, 4-Dioxane) என்னும் வளையச் சேர்மம் கிடைக்கிறது.



1,4 - டை ஆக்சேன்
(1,4 - Dioxane)

இது ஒரு சிறந்த கரைப்பான்.

பயன்கள் : மோட்டார் வாகனங்களில் உள்ள திரவம் உறையாதிருக்கவும், விமானங்களில் குளிர்சாதனக் கருவிகளிலும் இதைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். எத்திலீன் கிளைக்கால் மிக அதிக அளவில் டெரிலீன், டெக்ரான் போன்ற செயற்கை நூல்கள் தாரிக்கப் பயன்படுகிறது.



டெரிலீன்

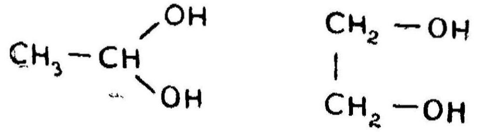
அமைப்பு நிரூபணம்

1. மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_2H_6O_2$ என்பதாகும்.

2. சோடியம் உலோகம் இதனுடன் வினைபுரிந்து இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களை வெளியேற்றுகிறது. அதனால் எத்திலீனிலுள்ள இரண்டு ஹைட்ரஜன் மற்ற நான்கு அணுக்களைப் போலல்லாமல் வேறு விதமாக இணைந்திருக்கின்றன.

3. PCl_5 உடன் இரு குளோரைடு வழிப்பொருளும் HCl_2-ம் கிடைக்கின்றன.

4. மேற்குறித்த வினையின்படியும், அணுக்களின் இணை திறன்களை மனத்திற் கொண்டும் எத்திலீன் க்ளைக்காலின் அமைப்பைப் பின்வரும் இரண்டு முறைகளில் குறிக்கலாம்.

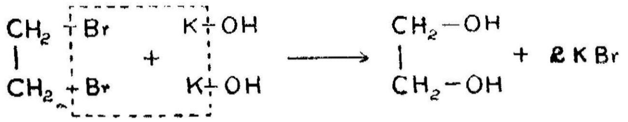


I II

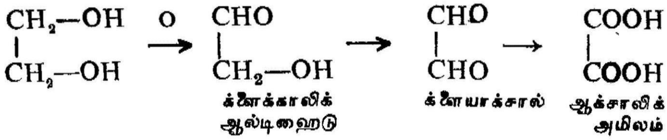
முதல் வாய்பாட்டின்படி இது ஓர் உறுதியற்ற சேர்மம். ஏனெனில், இரண்டு —OH தொகுதிகள் ஒரே கரியணுவில் இணைந்துள்ளன. இது எளிதில் ஒரு மூலக்கூறு தண்ணீரை வெளிப்படுத்துகிறது.

5. இரண்டாவது அமைப்புக் கீழ்வரும் சான்று வினைகளால் உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றது.

(i) எத்திலீன் புரோமைடு நீராற் பகுக்கப்படுவதால் எத்திலீன் க்ளைக்கால் கிடைக்கிறது.



(ii) ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதால் உண்டாகும் விளை பொருள்கள் ஓரிணை ஆல்கஹால் தொகுதியிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்களை ஒத்திருக்கின்றன.



இதிலுள்ள இரண்டு ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதிகளும் ($—CH_2—OH$) ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து ஆக்சாலிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

இதன் அமைப்பு முதலாவது அமைப்பாக இருந்தால் அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகும், அதனால் எத்திலீன் க்ளைக்

காலின் அமைப்பு இரண்டாவது அமைப்பு என்பது உறுதியாகிறது.

$$HO—CH_2—CH_2—OH$$ எத்திலீன் க்ளைக்கால்

பல்ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள்
(Polyhydric Alcohols)

கிளிசரால் (Glycerol)

$$\begin{array}{l} CH_2—OH \\ | \\ CH—OH \\ | \\ CH_2—OH \end{array}$$

பல்ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களில் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது கிளிசரால் ஆகும். இது கிளிசரின் (Glycerine) எனவும் வழங்கப்படும். இதில் மூன்று ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள் உள்ளன.

பெயரிடுதல் : இதை புரோப்பேன் 1, 2, 3 மூவால் (triol) என்றும் வழங்கலாம். ஏனெனில், இது புரோப்பேனிலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் வழிச் சேர்மமாகும். எண்ணெய்களும் கொழுப்புகளும் நீண்ட கரிய அணுக்களின் தொகுதியைக் கொண்ட அமிலங்களுடன் கிளிசரால் சேர்வதனால் கிடைக்கும் எஸ்ட்டர்களாகும். சோப்புத் தொழிற்சாலையில் கிளிசரால் ஒரு துணை விளைபொருளாகக் கிடைக்கிறது. சோடாக் காரக் கரைசலைக் கொண்டு எண்ணெய், கொழுப்பு ஆகியவற்றை நீராற் பகுக்கும் போது கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடிய உப்பும் (சோப்பு) கிளிசராலும் கிடைக்கின்றன.

$$\begin{array}{l} CH_2-O-CO-R \\ | \\ CH-O-CO-R \\ | \\ CH_2-O-CO-R \end{array} + \begin{array}{l} Na-OH \\ \\ Na-OH \\ \\ Na-OH \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + 3RCOONa$$

கிளிசரால் சோப்பு

தயாரித்தல்

(1) எண்ணெய் அல்லது கொழுப்புப் பொருள்களை நீராற் பகுக்கும்போது அமிலமும் கிளிசராலும் உண்டாகின்றன,

இந்தக் கொழுப்பு அமிலம் சோடாக் காரத்துடன் வினைபட்டுச் சோப்பாக மாறுகிறது. நீரிய கரைசல், உபயோகப்பட்ட சாறு என வழங்கப்படும். இது கிளிசராலைக் கொண்டுள்ள முக்கியப் பொருளாகும். இதில் சிறிது காரம், சிறிதளவு சோப்பு, தண்ணீர், சோடியம் குளோரைடு போன்ற மற்றப் பொருள்களும் உள்ளன. இதிலுள்ள காரமும் சோப்பும் அலுமினியம் சல்ஃபேட்டை இதனுள் சேர்ப்பதால் நீக்கப்படுகின்றன. சுத்தமான நீர்த்த கரைசலை அடர்த்தியாக்குவதால் இதிலுள்ள உப்புகள் பிரிக்கப்படுகின்றன. குறைந்த அழுத்தத்தில் வாலை வடித்துப் பிரித்தால் சுத்தமான கிளிசரால் கிடைக்கிறது.

(2) எண்ணெய் அல்லது கொழுப்புப் பொருள்களை அதிகமாகச் சூடேற்றப்பட்ட நீராவியைக் குறைந்த அழுத்தத்தில் செலுத்தி நீராற் பகுப்படையச் செய்தால் கிளிசரால் கிடைக்கிறது. இந் நிகழ்ச்சியின்போது சிறிதளவு நீர்த்த கந்தக அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது. மீதமுள்ள கொழுப்பு அமிலங்கள் மெழுகு போன்ற பொருளாகக் கிடைக்கிறது. இதைக் கொண்டு மெழுகு வர்த்திகள் செய்யப்படுகின்றன.

$$\begin{array}{l} CH_2-OOC-R \\ | \\ CH-OOC-R \\ | \\ CH_2-OOC-R \end{array} + \begin{array}{l} H-OH \\ \\ H-OH \\ \\ H-OH \end{array} \xrightarrow[H_2SO_4]{\text{நீர்த்த}} \begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} + 3RCOOH$$

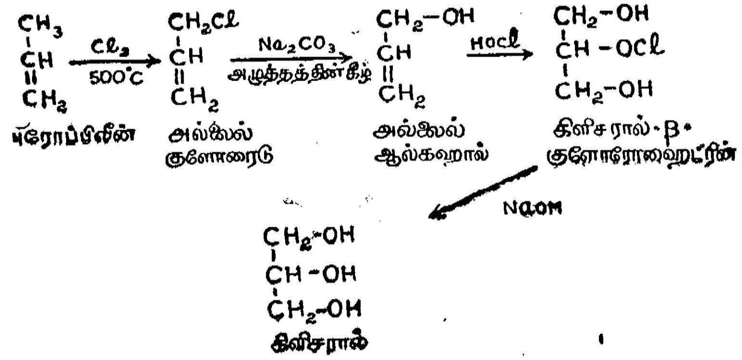
வெண்மையான மெழுகு

(கொழுப்பு அமிலங்கள்)

இதை வாலைவடித்துப் பிரித்தால் கிளிசரால் சிறிதளவு அமிலத்துடனும், தண்ணீருடனும் வெளிவருகிறது. சோடியம் கார்பனேட்டு உப்பை இதனுடன் சேர்த்து அமிலத்தை நீக்கி நீராவியால் வாலை வடித்தால் கிளிசரால் மட்டும் வெளிவருகிறது. இதை அடர்த்தியாக்கிச் சுத்தப்படுத்தினால் கிளிசரால் கிடைக்கிறது.

கிளிசரால் தொகுப்பு (Synthesis of Glycerol)

கிளிசரால் தொகுப்பு முறையிலும் அதிக அளவில் பெறப்படுகிறது. பெட்ரோலியம் தொழிற்சாலைகளில் பெட்ரோலியம் வெப்பச் சிதைவினால் கொடுக்கும் புரோப்பிலீன் முதற்பொருளாகப் பயன்படுகிறது.



குணங்கள்

இது ஒரு மணமும் நிறமும் அற்ற வழுவழுப்பான திரவம்; இனிப்பான சுவையுடையது; கொதிநிலை 290°C; தண்ணீருடன் கலக்கக்கூடியது. இது இரு ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியையும் ஓர் ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியையும் கொண்டிருக்கிறது. அதனால் அந்த ஆல்கஹால்களின் எல்லாக் குணங்களும் இதற்கு உண்டு.

(1) **சோடியத்துடன் வினை:** சோடியத்துடன் இது ஒற்றைச் சோடியம் வழிப்பொருளும் இரட்டைச் சோடியம் வழிப்பொருளும் எளிதில் கொடுக்கிறது. ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியிலுள்ள மூன்றாவது ஹைட்ரஜன் அணு இவ்வினையின்போது நீக்கப்படுவதில்லை.

$$\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} \xrightarrow{Na} \begin{array}{l} CH_2-ONa \\ | \\ CH-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} \xrightarrow{Na} \begin{array}{l} CH_2-ONa \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2-ONa \end{array}$$

ஒற்றைச்சோடியம் கிளிசராலேட் — இரட்டைச்சோடியம் கிளிசராலேட்

(2) **ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினை:** ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் கிளிசரால் முதலில் கிளிசரால்-1-ஒற்றைக் குளோரோ ஹைட்ரினும், பின் கிளிசரால் 1, 3-இரட்டைக் குளோரோ ஹைட்ரினும் கிடைக்கின்றன. இவ்வினையின் போதும் ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதி எவ்வித மாற்றமும் அடைவதில்லை.

$$\begin{array}{c} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{HCl} \begin{array}{c} CH_2Cl \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{HCl} \begin{array}{c} CH_2Cl \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2Cl \end{array}$$

(3) **பாஸ்பரஸ் பென்டா குளோரைடுடன் வினை :** மூன்று —OH தொகுதிகளும் மூன்று குளோரின் அணுக்களால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன. இப்போது கிளிசரைல் முக்குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2\text{—}OH \\ | \\ CH\text{—}OH \\ | \\ CH_2\text{—}OH \end{array} + 3\,PCl_5 \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2\text{—}Cl \\ | \\ CH\text{—}Cl \\ | \\ CH_2\text{—}Cl \end{array} + 3POCl_3 + 3HCl$$

(4) **ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் வினை :** ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் வினைபுரிந்து படிப்படியாக மூன்று நிலைகளில் அல்லைல் அயோடைடு, புரோப்பிலீன், ஐசோ புரோப்பைல் அயோடைடு ஆகியவை கிடைக்கின்றன.

$$\begin{array}{l} CH_2\text{—}OH \\ | \\ CH\text{—}OH \\ | \\ CH_2\text{—}OH \end{array} + 3\,HI \longrightarrow \begin{array}{c} CH_2I \\ | \\ CHI \\ | \\ CH_2I \end{array} \xrightarrow{-I_2} \begin{array}{c} CH_2I \\ | \\ CH \\ \| \\ CH_2 \end{array}$$

கிளிசரைல் அயோடைடு (நிலையற்றது) — அல்லைல் அயோடைடு

அல்லைல் அயோடைடு மீண்டும் ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் வினையாற்றிப் புரோப்பிலீன் கொடுக்கிறது

$$\begin{array}{l} CH_2\text{—}I \\ | \\ CH \\ \| \\ CH_2 \end{array} + HI \longrightarrow \begin{array}{c} CH_2I \\ | \\ CHI \\ | \\ CH_3 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_3 \end{array} + I_2$$

(நிலையற்றது) — புரோப்பிலீன்

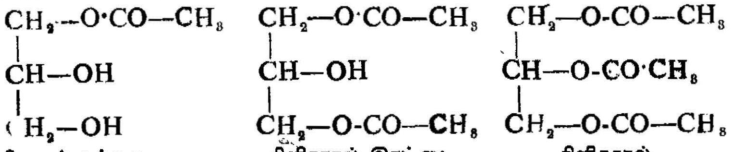
மிக அதிகமான ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் மேலும் சேர்க்கை அடைந்து ஐசோ புரோப்பைல் அயோடைடு உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_3 \end{array} + HI \longrightarrow \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CHI \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

ஐசோபுரோப்பைல் அயோடைடு

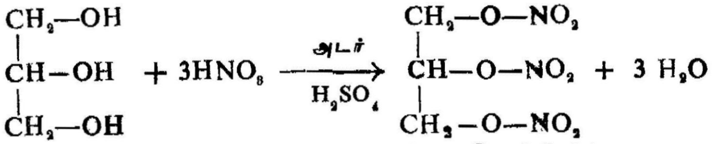
ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் சேர்த்துச் சூடாக்கும்போது எல்லா வினைபொருள்களும் கிடைக்கின்றன

(5) **அமிலங்களுடன் வினை :** அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து கிளிசரால் ஒற்றை, இரட்டை, மூவெஸ்டர்களைக் கொடுக்கிறது. சான்றாக, அசெட்டிக் அமிலத்துடன்



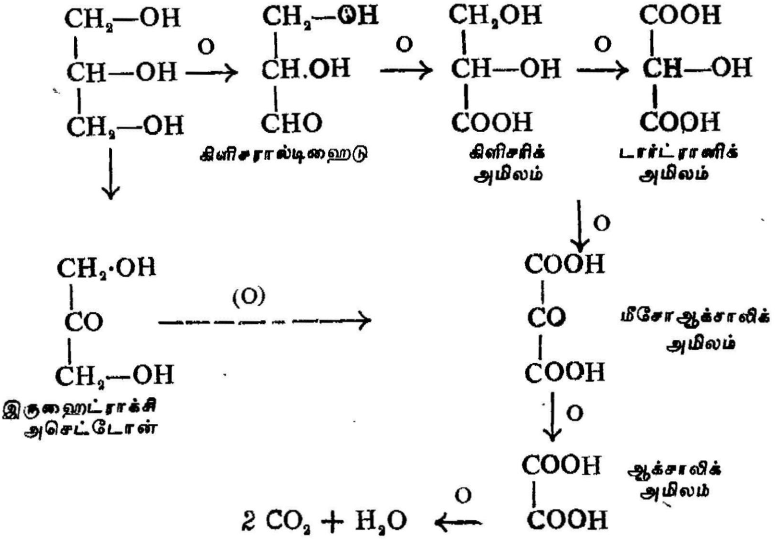
கிளிசரால் ஒற்றை அசெட்டேட்டு — கிளிசரால் இரட்டை அசெட்டேட்டு — கிளிசரால் மூவசெட்டேட்டு

(6) மேலே குறிப்பிட்டது போலவே அடர்கந்தக அமிலமும் புகையும் நைட்ரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையுடன் சேர்ந்து முந்நைட்ரோ கிளிசரின் உண்டாகிறது.

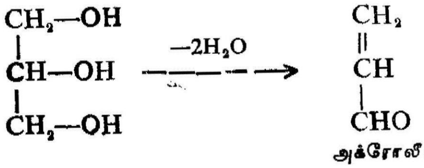


முந்நைட்ரோ கிளிசரின்
(கிளிசரால் முந்நைட்ரேட்டு)

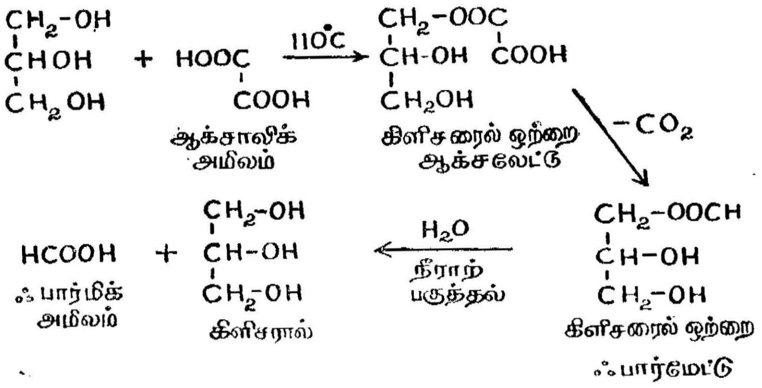
7. **ஆக்சிஜனேற்றம் :** ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும்போது பல வினைபொருள்கள் உண்டாகின்றன. அந்த வினைபொருள்களின் தன்மை ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப்பொருள்களைப் பொறுத்து அமைகிறது.



8. **நீர் நீக்கம் :** கிளிசராலுடன் நீர் நீக்கும் வினைப் பொருள்களாக P_2O_5, $KHSO_4$ ஆகியவற்றைச் சேர்த்துச் சூடேற்றினால் நிறைவுறாத அக்ரோலின் என்னும் ஆல்டிஹைடு கிடைக்கிறது. இதன் தனியான மணத்திலிருந்து இதனை உணரலாம்.



9. **ஆக்சாலிக் அமிலத்துடன் வினை :** ஆக்சாலிக் அமிலத்துடன் சேர்த்து 110°C வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றினால் ஃபார்மிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.



உபயோகங்கள்

1. மிக முக்கியமான நைட்ரோகிளிசரின், கார்டைட்டு போன்ற வெடிமருந்துகள் உற்பத்திசெய்ய இது பயன்படுகிறது.
2. இனிப்புப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
3. குளிர்விக்கும் பொருளாகவும், திரவங்கள் உறையாதிருக்கவும் பயன்படுகிறது.
4. நீரை உறிஞ்சும் இயல்புகொண்டுள்ளதால், ரப்பர் ஸ்டாம்பு மை, டைப்ரைட்டர் மை முதலியன வறண்டு போகாமலிருக்க இது பயன்படுகிறது.

கிளிசரினைக் கண்டறியும் சோதனை: பொட்டாசியம் பைசல்பேட்டுடன் சேர்த்துச் சூடேற்றினால் அக்ரோலீன் உண்டாகிறது. இதை அதனுடைய தனிப்பட்ட மணத்திலிருந்து எளிதில் அறியலாம்.

அமைப்பு நிரூபணம்

1. மூலக்கூறு எடை அறியும் குறிப்புகளிலிருந்து இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_3H_8O_3$ என அறிய முடிகிறது.

2. இதன் ஒரு மூலக்கூறு மூன்று —OH தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. இதைப் பின்வரும் வினைகளால் அறியலாம்:

(i) இது PCl_5 உடன் சேர்ந்து முக்குளோரோ வழிப் பொருளைக் கொடுக்கிறது.

(ii) நைட்ரோ ஏற்றத்தின்போது, அடர்கந்தக அமிலமும் புகையும் நைட்ரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையுடன் சேர்ந்து கிளிசரைல் மும்நைட்ரேட்டைக் கொடுக்கிறது.

(iii) அசெட்டிக் நீரிலியுடன் சேர்ந்து மூவசெட்டைல் வழிப்பொருளைக் கொடுக்கிறது.

இந்த வழிப்பொருள்கள் எல்லாம் நல்ல நிலைப்புத்தன்மை கொண்டவை. ஆகவே, மூன்று ஹைட்ராக்சித் தொகுதிகளும் வெவ்வேறு கரியணுக்களுடன் இணைந்திருக்க வேண்டும்.

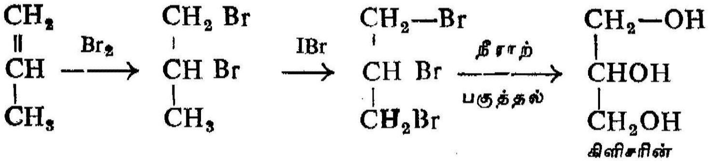
3. தகுந்த ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப்பொருள்களுடன் சேர்ந்து ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும்போது டார்ட்ரானிக் அமிலம், இருஹைட்ராக்சி அசெட்டோன் ஆகியவை உண்டாகின்றன.

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ CHOH \\ | \\ COOH \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{l} CH_2—OH \\ | \\ CO \\ | \\ CH_2—OH \end{array}$$

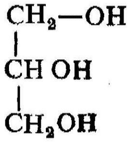
டார்ட்ரானிக் அமிலம்   இருஹைட்ராக்சி அசெட்டோன்

ஆகையால், ஒரு மூலக்கூறு இரண்டு ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியை இரு முனைகளிலும், ஓர் ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியை இடையிலும் கொண்டுள்ளது.

4. மேலும், இதன் அமைப்பைப் புரோப்பிலீனிலிருந்து இதைத் தொகுப்பதன் மூலம் உறுதிசெய்யலாம்.



ஆகவே, கிளிசராலின் அமைப்பைப் பின்வருமாறு குறிக்கலாம்.



சுருக்கம்

ஓர் ஆல்கஹால் என்பது ஒரு ஹைட்ரோகார்பன் உறுப்பில் (radical) ஒன்று அல்லது இரண்டு ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள் இணைந்துள்ள சேர்மம் ஆகும்.

(அ) ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்: சான்று, C_2H_5OH ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

(ஆ) இருஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்: சான்று, $CH_2OH—CH_2 \cdot OH$ எத்திலீன் கிளைக்கால்

(இ) மூஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்: சான்று, $CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2OH$ கிளிசரால்

(ஈ) பல்ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களில் பல எண்ணிக்கையுள்ள ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள் உண்டு.

தயாரித்தல்—பொது முறைகள்

(அ) ஒத்த அல்க்கைல் ஹாலைடுகளை நீராற் பகுப்பதால்,

$$RI + NaOH \longrightarrow ROH + NaI$$

(ஆ) ஆல்டிஹைடுகள், கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள், கீட்டோன்கள் ஆகியவை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைவதால் ஆல்கஹால்கள் கிடைக்கின்றன.

உற்பத்தி

(1) **மீத்தைல் ஆல்கஹால் (CH_3OH)**

(அ) பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்திலிருந்து

(ஆ) கரியிலிருந்து

$$C + H_2O \longrightarrow \underbrace{CO + H_2}_{\text{நீர்வாயு}}$$

$$(CO + H_2) + H_2 \xrightarrow[Cr_2O_3]{ZNO} CH_3OH$$

(2) ஈத்தைல் ஆல்கஹால் (C_2H_5OH)

(அ) ஸ்டார்ச்சு, சர்க்கரை ஆகியவை நொதிப்பதால்.

(ஆ) எத்திலீனிலிருந்து: எத்திலீன் அடர்கந்தக அமிலத்தில் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுவதால் ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டு உண்டாகிறது. இது நீராற் பகுப்படைந்து ஈத்தைல் ஆல்கஹாலைத் தருகிறது.

$$CH_2{=}CH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5{\cdot}HSO_4 \xrightarrow{H_2O} C_2H_5OH + H_2SO_4$$

குணங்கள்

(அ) ஹைட்ராக்சில் தொகுதியினால் :

(1) சோடியம் உலோகத்துடன் ஹைட்ரஜன் வாயு வெளிப்படுகிறது.

$$2\,C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் ஈத்தாக்சைடு}}{2\,C_2H_5ONa} + H_2\uparrow$$

(2) PCl_3 அல்லது PCl_5 உடன் சேர்ந்து ஹாலைடுகளைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_5OH + PCl_5 \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் குளோரைடு}}{C_2H_5Cl} + POCl_3 + HCl$$

(3) அமிலங்களுடன் எஸ்ட்டர்களைக் கொடுக்கிறது

$$C_2H_5OH + CH_3COOH \rightleftharpoons \underset{\text{ஈத்தைல் அசெட்டேட்டு}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$$

(ஆ) ஹைட்ராக்சில் தொகுதியினாலும், அது இணைந்திருக்கும் அல்க்கைல் தொகுதியினாலும் ஏற்படும் வினைகள் :

(1) நீர்நீக்கம் நடைபெறுவதால் ஈதர் அல்லது அல்க்கீன் உண்டாகிறது.

$$2\ C_2H_5OH \xrightarrow{-2H_2O} (C_2H_5)_2O$$

இரு ஈத்தைல் ஈதர்

$$C_2H_5OH \xrightarrow{-H_2O} C_2H_4$$

எத்திலீன்

(2) ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதால்:

$$-CH_2OH \xrightarrow[-H_2]{O} -CHO \xrightarrow{O} -COOH$$

ஓரிணை ஆல்கஹால் — ஆல்டிஹைடு — கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம்

$$>CH-OH \xrightarrow[-H_2]{O} >C=O \xrightarrow{O} -COOH$$

கார்பாக்சிலிக் அமிலம்

$$\geq C-OH \xrightarrow[-H_2]{O} >C=O \xrightarrow{O} -COOH$$

கார்பாக்சிலிக் அமிலம்

(விளைபொருள்கள் குறைந்த கரியணுக்களைக் கொண்டிருக்கின்றன)

இரு ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள்

இதில் இரண்டு ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள் உள்ளன. முதல் உறுப்பும், எடுத்துக்காட்டாக விளங்குவதும் எத்திலீன் க்ளைக்கால் ஆகும்.

$$HO-CH_2-CH_2-OH$$

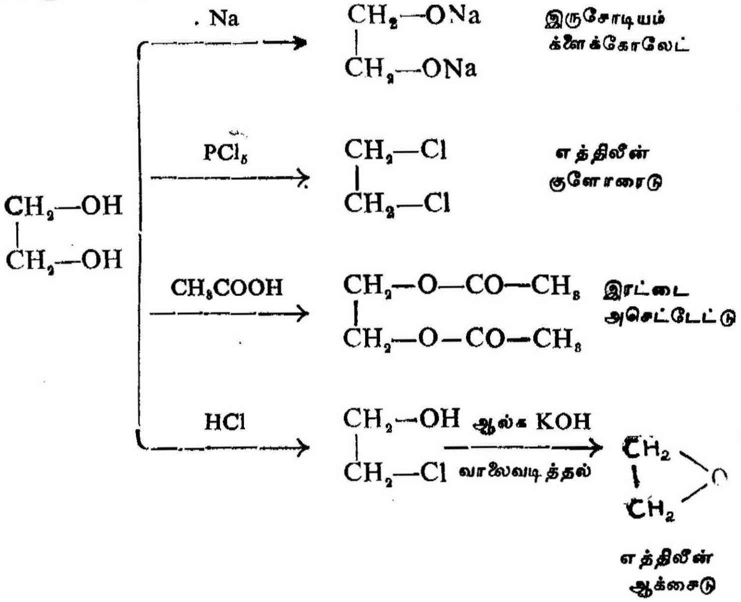
(1) **தயாரித்தல்**

(i)
$$\underset{\text{எத்திலீன்}}{CH_2{=}CH_2} \xrightarrow[\text{நீராற்பகுப்பு}\ Na_2CO_3 + KMnO_4]{\text{ஆக்சிஜனேற்றம்}} CH_2OH-CH_2OH$$

(ii)
$$CH_2Br-CH_2Br \xrightarrow{NaOH} CH_2OH-CH_2OH$$

(2) **குணங்கள்**

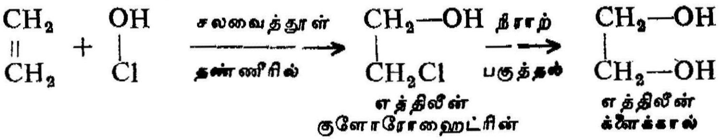
ஓரிணைய ஆல்கஹாலுக்குண்டான எல்லாக் குணங்களும் இதற்கு உண்டு



ஆக்சிஜனேற்றமடைந்து இறுதியாக ஆக்சாலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது. இடையில் பல விளைபொருள்கள் கிடைக்கின்றன.

உற்பத்தி செய்தல்

எத்திலீனிலிருந்து :



பல்ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள்

மூஹைட்ரிக் ஆல்கஹால் $CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2OH$

கிளிசரால் அல்லது கிளிசரின்

1. உற்பத்தி செய்தல்

கிளிசரால் தொழிற்சாலைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பெரும்பாலும் சோதனைச்சாலையில் தயாரிக்கப்படுவதில்லை.

(அ) சோப்புத் தொழிற்சாலையில் உப விளைபொருளாக இது நிறைந்த அளவில் கிடைக்கிறது.

(ஆ) புரோப்பிலீன் என்னும் இயற்கை வாயுவின் ஒரு மூலப்பொருளாகிய நிறைவுறாத ஹைட்ரோ கார்பனிலிருந்தும் கிடைக்கிறது.

2. குணங்கள்

$CH_2\text{-}OH\cdot CHOH\cdot CH_2OH$

$\xrightarrow{PCl_5}$ $CH_2Cl\cdot CHCl\cdot CH_2Cl$
கிளிசரில் முக்குளோரைடு

$\xrightarrow{KHSO_4}$ $CH_2 = CH\cdot CHO$
அக்ரோலீன்

$\xrightarrow[\text{அடர் } H_2SO_4]{\text{அடர் } HNO_3}$ $CH_2ONO_2\cdot CHONO_2\cdot CH_2ONO_2$
கிளிசரில் முந்நைட்ரேட்டு

$\xrightarrow{(COOH)_2}$ $HCOOH$
ஃபார்மிக் அமிலம்

$\xrightarrow[(O)]{\text{ஆக்சிஜனேற்றம்}}$ $CHO\text{-}CHOH\text{-}CH_2OH$
கிளிசரில் ஆல்டிஹைடு

$\downarrow (O)$

$COOH\text{-}CHOH\cdot CH_2OH$
கிளிசரிக் அமிலம்

$\downarrow (O)$

$COOH\text{-}CHOH\text{-}COOH$
டார்ட்ரானிக் அமிலம்

$\downarrow (O)$

$COOH\text{—}CO\text{—}COOH$
மீசோ ஆக்சாலிக் அமிலம்

$\downarrow (O)$

$COOH\cdot COOH$
ஆக்சாலிக் அமிலம்

வினாக்கள்

1. ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை முதற்பொருளாகக் கொண்டு பின்வரும் சேர்மங்கள் எவ்வாறு பெறப்படுகின்றன ?

   (அ) இரு ஈத்தைல் ஈதர், (ஆ) ஈத்தைல் அயோடைடு
   (இ) அசெட்டால்டிஹைடு, (ஈ) ஈத்தைல் அமீன்

2. ஈத்தைல் ஆல்கஹால் எவ்வாறு அதிக அளவில் தயாரிக்கப்படுகிறது ? ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை மீத்தைல் ஆல்கஹாலாகவும், மீத்தைல் ஆல்கஹாலை ஈத்தைல் ஆல்கஹாலாகவும் எப்படி மாற்றுவாய் என்பதைச் சமன்பாடுகளுடன் காட்டுக.

3. கிளிசரால் எவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது ? கிளிசராலின் தொகுப்பு முறையைக் குறிப்பிடுக.

4. மீத்தைல் ஆல்கஹாலை எவ்வாறு ஈத்தைல் ஆல்கஹாலிலிருந்து வேறுபடுத்தி உணரலாம்? மீத்தைல் ஆல்கஹாலில் தொடங்கி எவ்வாறு பின்வரும் சேர்மங்களைப் பெறலாம்.

   (அ) ஈத்தைல் ஆல்கஹால்
   (ஆ) மீத்தைல் அமீன்
   (இ) ஐசோ புரோப்பைல் ஆல்கஹால்

5. பின்வருவனவற்றின் முக்கியப் பயன்களைக் குறிப்பிடுக :

   1. மீத்தைல் ஆல்கஹால், 4. கிளிசரால்,
   2. ஈத்தைல் ஆல்கஹால், 5. புரோப்பைல் ஆல்கஹால்
   3. எத்திலீன் க்ளைக்கால்.

8. ஈதர்கள்

(Ethers)

ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இரண்டு அல்க்கைல் அல்லது அரைல் தொகுதிகள் இணைந்திருந்தால் அத்தகைய சேர்மங்களுக்கு ஈதர்கள் என்று பெயர். இவற்றின் பொது வாய்பாடு R—O—R என அமையும். இந்தச் சேர்மங்களை ஆல்கஹால்களில் உள்ள —OH தொகுதியின் ஹைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக அல்க்கைல் அல்லது அரைல் தொகுதி அமைந்ததாகவும் கொள்ளலாம். இவை ஆல்கஹால்களின் மாற்றுகளாகவும் அமைகின்றன.

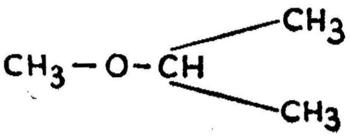
பெயரிடுதல்

ஈதர்களில் உள்ள கரிமத் தொகுதிகளைப் பொறுத்து அவற்றை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இணைந்துள்ள இரண்டு தொகுதிகளும் ஒன்றேயாயின் அவற்றைச் சீர்மை ஈதர்கள் (Symmetrical ethers) அல்லது எளிய ஈதர்கள் (Simple ethers) எனவும், அத் தொகுதிகள் வேறுபட்டிருப்பின் கலப்பின ஈதர்கள் (Mixed ethers) எனவும் வகைப் படுத்துகிறோம். பின்வரும் பெயர்களும் அமைப்புகளும் இதை விளக்கும் :

$CH_3—O—CH_3$ இரு மீத்தைல் ஈதர், மீத்தைல் ஈதர்

$C_2H_5—O—C_2H_5$ இரு ஈத்தைல் ஈதர், ஈத்தைல் ஈதர்

$CH_3—O—C_2H_5$ மீத்தைல் ஈத்தைல் ஈதர்



மீத்தைல் ஐசோ புரோப்பைல் ஈதர்

மாற்றியம்
(Isomerism)

ஈதர்களில் இரண்டு வகையான மாற்றியம் உண்டு.

1. வினைபடு தொகுதி மாற்றியம் (Functional group isomerism)

ஈதர்களும் ஆல்கஹால்களும் ஒன்றுக்கொன்று மாற்றுகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, $CH_3—O—C_2H_5$ மீத்தைல் ஈத்தைல் ஈதரும், C_3H_7OH புரோப்பைல் ஆல்கஹாலும் மாற்றுகள் ஆகும். இந்த இரண்டும் ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாடு மூலம் குறிக்கப் பட்டாலும் அவற்றின் வினையேற்கும் தொகுதிகள் வெவ்வேறு ஆகும்.

2. மெட்டாமெரிசம் (Metamerism)

ஓர் ஈதர் மற்றோர் ஈதருடன் ஐசோமராக அமைந்தால் அது மெட்டாமெரிசம் என வழங்கப்படும். சான்றாக,

$C_2H_5—O—C_2H_5$	$CH_3—O—C_3H_7$	$CH_3—O—CH(CH_3)_2$
இரு ஈத்தைல் ஈதர்	மீத்தைல் புரோப்பைல் ஈதர்	மீத்தைல் ஐசோ புரோப்பைல் ஈதர்

இவை மூன்றின் மூலக்கூறு வாய்பாடும் ஒன்றே. ஆனால், வெவ்வேறு அல்க்கைல் தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை மாற்றுகளாக உள்ளன.

மீத்தைல் ஈதர் ($CH_3—O—CH_3$) (அ) மீத்தாக்சி மீத்தேன்

இது ஒரு வாயு. கொதிநிலை $-23{\cdot}6°C$. மிக அதிக அளவில் தண்ணீரில் கரையக் கூடியது. மீத்தைல் ஆல்கஹால் ஆவியைச் சுமார் இருபது காற்றுமண்டல அழுத்தத்தில் வெதுப்பிய அலுமினியம் பாஸ்ஃபேட்மேல் செலுத்த, ஈதரைக் கொடுக்கிறது

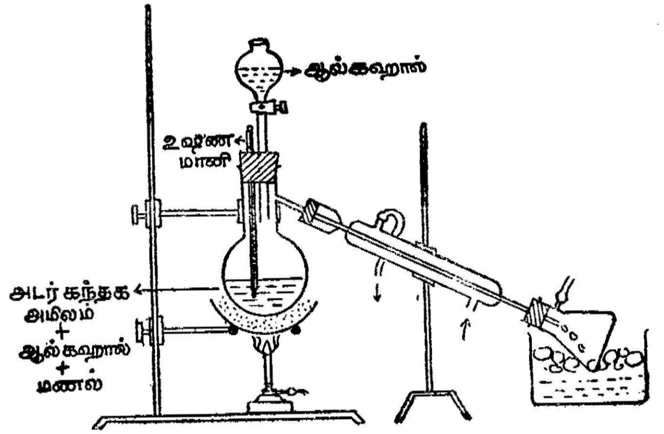
$$CH_3—OH + HO—CH_3 \xrightarrow[\text{வினையூக்கி}]{AlPO_4} CH_3—O—CH_3 + H_2O$$

ஈத்தைல் ஈதர் ($C_2H_5—O—C_2H_5$) ஈத்தாக்சி ஈத்தேன்

ஈதர் வரிசையில் இது ஓர் எடுத்துக்காட்டு உறுப்பாகும். இது தொழிற்சாலைகளிலும் சோதனைக்கூடங்களிலும் ஆல்கஹாலிலிருந்து அடர்கந்தக அமிலத்தின் மூலம் நீர் மூலக்கூறு ஒன்றை நீக்குவதால் பெறப்படுகிறது.

தயாரித்தல்

சோதனைச்சாலை முறை : 50 மி.லி. அளவுள்ள வாலைவடித்த ஆல்கஹாலுடன் அதே அளவுள்ள அடர்கந்தக அமிலம் சிறிது சிறிதாகச் சேர்த்துக் கலக்கப்படுகிறது. இந்தக் கலவையை இரண்டு துளைகளுள்ள ஒரு ரப்பர்த் தக்கையை வாயில் பொருத்தப்பட்டுள்ளதும், ஒரு லிட்டர் அளவுள்ளதும், பக்கக் குழாய் கொண்டுள்ளதும் ஆன ஒரு குடுவையில் எடுத்துக் கொண்டு அதனுடன் சிறிது சுத்தமான மணலும் சேர்க்கப்படுகிறது. அடைப்பான் அமைந்த ஒரு புனலில் ஆல்கஹாலை எடுத்துக்கொண்டு புனலை ஒரு துளை மூலமும், வெப்பமானியை மற்றொரு துளை மூலமும் செருகிக் குடுவையின் வாய் மூடப்படுகிறது. குடுவையின் ஒரு புறத்திலுள்ள குழாயின் மூலம் குளிர் கலம் ஒன்று பொருத்தப்படுகிறது. குடுவை மணல்தட்டின்



படம் 13

மீது வைத்துச் சுமார் 140°C வெப்பநிலைக்குச் சூடேற்றப்படுகிறது. இந்த வெப்பநிலையில் ஈதர் ஆவியாக வெளிவருகிறது. அதே அளவில் ஆல்கஹால் புனலிலிருந்து சேர்க்கப்படுகிறது (படம் 13). இப்போது நிகழும் வினை :

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \xrightleftharpoons{100^\circ C} C_2H_5HSO_4 + H_2O$$

ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டு

$$C_2H_5\boxed{HSO_4 + H}OC_2H_5 \xrightarrow{140^\circ C} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2SO_4$$

இருஈத்தைல் ஈதர்

இது தொடர்ச்சியாக ஈதர் பெறும் சிறந்த முறை. கந்தக அமிலம் வினையின் முடிவில் திரும்பக் கிடைக்கிறது. ஆனால், இவ் வினையின்போது உண்டாகும் தண்ணீருடன் சேர்ந்து அமிலம் விளாவிய அமிலமாகி வீரியம் இழக்கிறது. இதைச் சரிக்கட்ட அவ்வப்போது கொஞ்சம் அடர்கந்தக அமிலமும் சேர்க்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு பெறப்படும் திரவத்தில் ஈதருடன் ஆல்கஹால், தண்ணீர், கார்பன் டை ஆக்சைடு, கந்தக டை ஆக்சைடு போன்ற பொருள்களும் இருக்கின்றன. இத் திரவத்தைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் சேர்த்தால் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, கந்தக டை ஆக்ஸைடு முதலியவை நீக்கப்படுகின்றன. பிறகு, தெவிட்டிய சோடியம்குளோரைடுடன் சேர்த்தால் ஆல்கஹால நீக்கப்படுகிறது.

ஈதர் தண்ணீரில் கரையாமல் இருக்கிறது. ஈதர் பகுதியைப் பிரித்தெடுத்து நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடுடன் சேர்த்தால் தண்ணீரும், ஆல்கஹாலும நீக்கப்படுகின்றன.

இவ்வாறு கிடைக்கும் ஈதரை வாலைவடித்து 33°C -லிருந்து 35°C வரை கிடைக்கும் பகுதியைச் சேகரித்தால் சுத்தமான ஈதர் கிடைக்கிறது.

வில்லியம்சனின் தொகுப்பு : இம் முறைப்படி சோடியம் ஈத்தாக்சைடும், ஓர் ஆல்க்கைல் ஹாலைடும் சேர்ந்து கிடைக்கும் வினைபொருள் ஈதர். வெந்நீரின்மீது வைத்து வாலைவடிக்கும் போது சோடியம் அயோடைடு கரையாத பொருளாகப் படிகிறது. ஈதர் எளிதில் ஆவியாக வெளிவருகிறது.

$$C_2H_5O\boxed{Na + I}C_2H_5 \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + NaI$$

இவ்வாறு கிடைக்கும் ஈதர் முன் சொல்லப்பட்டதுபோல் சுத்தப்படுத்தப்படுகிறது. இம் முறையின் மூலம் இருவகையான ஈதர்களும் தயாரிக்கலாம்.

குணங்கள்

மீத்தைல் ஈதர் ஒரு நிறமற்ற வாயு. மற்றவை திரவங்கள்.

இரு ஈத்தைல் ஈதர் நிறமற்ற, எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய திரவம் ; மிக எளிதில் தீப்பற்றிக்கொள்ளும் தன்மையுடையது.

கொதிநிலை 34.6°C. இது மயக்கத்தைத் தரும் இயல்பும் உடையது; தண்ணீரில் மிகவும் சிறிய அளவில் கரையக் கூடியது.

ஈதர்கள் மந்தமான வினையேற்கும் பொருள்கள் ஆகும். காரங்கள், சோடியம் உலோகம், பாஸ்ஃபரஸ் ஐங்குளோரைடு இவற்றுடன் குளிர்நிலையில் வினைபுரிவதில்லை.

வினைகள்

1. இது மிக அபாயகரமாக எரியக்கூடியது. இதன் வாயு காற்றுடன் சேர்ந்து வெடிக்கும் தன்மையுடைய கலவையாக மாறுகிறது.

$$C_2H_5-O-C_2H_5 + 6O_2 \longrightarrow 4\,CO_2 + 5H_2O$$

2. குளோரின், புரோமின் ஆகியவற்றுடன் வினையாற்றி ஈதர்கள் பதிலீட்டு வினைபொருள்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3 \xrightarrow{Cl_2} CH_3-CHCl-O-CH_2-CH_3$$

ஒரு குளோரோ ஈத்தைல் ஈதர் $+HCl$

$$CH_3-CHCl-O-CH_2-CH_3 \xrightarrow{Cl_2} CH_3-CHCl-O-CHCl-CH_3$$

1:1 இரு குளோரோ ஈத்தைல் ஈதர் $+HCl$

3. பாஸ்பரஸை ஐங்குளோரைடுடன் சேர்த்துச் சூடேற்றும் போது இது இரண்டு மூலக்கூறுகள் ஈத்தைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_5-O-C_2H_5 \xrightarrow{PCl_5} 2\,C_2H_5Cl + POCl_3$$

ஈத்தைல் குளோரைடு

4. ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் சேர்த்துச் சூடேற்றும் போது ஈத்தைல் அயோடைடு கிடைக்கிறது.

$$C_2H_5-O-C_2H_5 + 2\,HI \longrightarrow 2\,C_2H_5I + H_2O$$

ஈத்தைல் அயோடைடு

குளிர் நிலையில் ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் வேறு விதமான வினை நிகழ்கிறது.

$$C_2H_5-O-C_2H_5 + HI \longrightarrow C_2H_5OH + C_2H_5I$$

ஈத்தைல் ஆல்கஹால்   ஈத்தைல் அயோடைடு

அதிக அழுத்தத்துடன் நீருடன் சேர்த்துச் சூடாக்கும் போது நீராற் பகுக்கப்படுகிறது.

$$C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் ஆல்கஹால்}}{2\ C_2H_5OH}$$

5. காற்றுடன் இது பெராக்சைடைக் கொடுக்கிறது. இதைச் சூடாக்கும்போது எளிதில் வெடிக்கும் தன்மையுள்ள பொருளாக மாறுகிறது. இதனால் இதைப் பழுப்பு நிறமுள்ள சீசாக்களில் நிரப்பி, காற்றினால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதைத் தடுக்கிறார்கள்.

$$C_2H_5-O-C_2H_5 + \underset{\text{காற்று}}{O} \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் பெராக்சைடு}}{C_2H_5-\underset{\displaystyle O}{\underset{\downarrow}{O}}-C_2H_5}$$

உபயோகங்கள்

இது சிறந்த கரைப்பானாகவும், மயக்கப் பொருளாகவும், குளிரூட்டியாகவும் பயன்படுகிறது.

கட்டமைப்பு நிரூபணம்

1. பகுப்புமுறைச் சோதனைகளிலிருந்து இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_4H_{10}O$ எனத் தெரிகிறது.

2. ஈதர் சோடியம் உலோகத்துடனும் PCl_5 உடனும் குளிர்நிலையில் வினை செய்வதில்லை. ஆகவே, இதில் ஆல்கஹால் தொகுதியில்லை.

3. ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் சேர்ந்து இரண்டு பிரிவாகப் பிரிந்து ஈத்தைல் அயோடைடும் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலும் கொடுக்கிறது. இதனால் இரு அல்க்கைல் தொகுதிகளும் ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவின் வழியாக இணைந்துள்ளன என்பது விளங்குகிறது.

$$C_2H_5-O-C_2H_5$$

4. சோடியம் ஈத்தாக்சைடும், ஈத்தைல் அயோடைடும் வினைபுரிந்து ஈதரைக் கொடுப்பதிலிருந்து இதன் அமைப்புத் தெளிவாக அறியப்படுகிறது.

$$C_2H_5O\boxed{Na + I}C_2H_5 \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + NaI$$

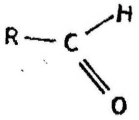
எனவே, இதன் அமைப்பு $C_2H_5-O-C_2H_5$

9. ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும்

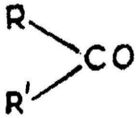
(Aldehydes and Ketones)

ஓரிணைய ஆல்கஹால்களை ஆக்சிஜனேற்றும்பொழுது கிடைப்பவை ஆல்டிஹைடுகள்; ஈரிணைய ஆல்கஹால்களை ஆக்சிஜனேற்றும்பொழுது கிடைப்பவை கீட்டோன்கள். ஆல்டிஹைடு (Aldehyde) என்ற தொடர், alcohol dehydrogenated என்பதில் முதல் சொல்லில் உள்ள முதல் இரண்டு எழுத்துகளையும், இரண்டாவது சொல்லினின்றும் dehyde என்பதனையும் சேர்த்து aldehyde என்று உண்டாயிற்று.

ஆல்டிஹைடுகளுக்குப் பொது வாய்பாடு,

R — CHO அல்லது  என்பதாகும்.

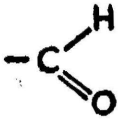
கீட்டோன்களுக்குப் பொது வாய்பாடு.

 என்பதாகும்.

இதில் R, R' என்பவை ஒன்றாகவும், வேறானவையாகவும் இருக்கலாம்.

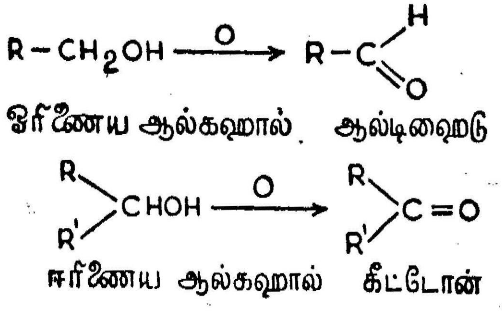
ஆல்டிஹைடுகள்

ஆல்டிஹைடுகளின் பொது வாய்பாடு $C_nH_{2n+1}CHO$ என்று அமையும். ஆல்டிஹைடு தொகுதி இதன் வினைபடு சிறப்புத் தொகுதி,



கார்பானில் தொகுதி, $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$, ஆல்டிஹைடுகளிலும் கீட்டோன்களிலும் உண்டு. ஆல்டிஹைடுகளில் கார்பானில் கரியணுவுடன் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு இணைக்கப்பட்டிருக்கும்; ஆனால் கீட்டோனில் உள்ள கார்பானில் கரியணுவுடன் ஹைட்ரஜன் அணு இணைக்கப்பட்டிராது.

ஆல்டிஹைடுகள் ஓரிணைய ஆல்கஹால்களினின்றும், கீட்டோன்கள் ஈரிணைய ஆல்கஹால்களினின்றும் ஆக்சிஜனேற்றத்தின் மூலம் பெறப்படுகின்றன.



பெயரிடுதல்

ஆல்டிஹைடுகள் முழுவதும் ஆக்சிஜனேற்றமுறுவதால் அமிலங்கள் உண்டாகின்றன. இந்த அமிலங்களிலிருந்து பொதுவான பெயர்கள் ஆல்டிஹைடுகளுக்கு இடப்படுகின்றன. அல்கேன்களிலுள்ள இறுதி எழுத்து '*e*' யை நீக்கிவிட்டு 'யால்' — '*al*' என்ற விகுதியைச் சேர்ப்பதாலும் இவைகளின் பெயர்கள் பெறப்படுகின்றன.

$$\underset{\text{ஃபார்மால்டிஹைடு}}{HCHO} \xrightarrow{(O)} \underset{\text{ஃபார்மிக் அமிலம்}}{HCOOH}$$

$$\underset{\text{அசெட்டால்டிஹைடு}}{CH_3CHO} \xrightarrow{(O)} \underset{\text{அசெட்டிக் அமிலம்}}{CH_3\,COOH}$$

CH_4 — மீத்தேன் CH_3OH — மெத்தனல் (methanol)

C_2H_4 — ஈத்தேன் C_2H_5OH — ஈத்தனல் (ethanol)

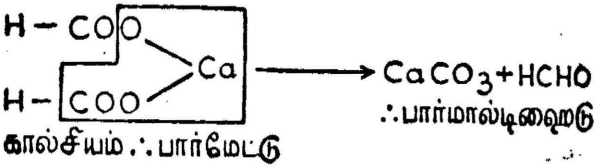
HCHO — மெத்தன்யால் (metha*nal*) CH_3CHO — ஈத்தன்யால் (etha*nal*)

ஃபார்மால்டிஹைடு (Formaldehyde)
மெத்தன்யால் (Methanal)

ஃபார்மால்டிஹைடு வாயு மண்டலத்திலும், புகையிலும், கரிப்புகையிலும் மிகச் சிறிதளவு காணப்படுகிறது.

தயாரிக்கும் முறை

கால்சியம் ஃபார்மேட்டிலிருந்து உலர்காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் பரிசோதனைச்சாலையில் பார்மால்டிஹைடைப் பெறலாம்.

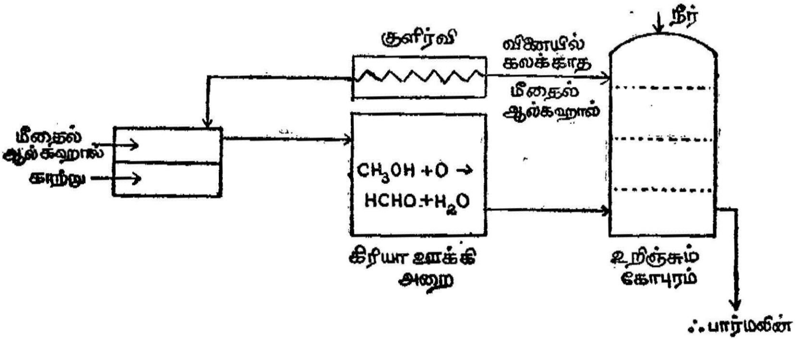


பெருமளவில் தயாரிக்க, மீத்தைல் ஆல்கஹால் ஆவி காற்றுடன் கலந்து சுமார் 500°C-க்குக் காய்ச்சப்பட்ட செப்புமீது செலுத்தப்படுகிறது.

$$2\,CH_3OH + \underset{(\text{காற்று})}{O_2} \xrightarrow[\text{செப்பு}]{\text{கிரியா ஊக்கி}} \underset{\text{ஃபார்மால்டிஹைடு}}{2\,HCHO} + 2\,H_2O$$

இவ் வினையில் ஒரு கிரியா ஊக்கியை, வினையை ஆரம்பித்து வைப்பதற்காக வெப்பப்படுத்த வேண்டும்.

வெளிவரும் வாயுவைக் குளிரவைத்தால் ஃபார்மால்டிஹைடு மீத்தைல் ஆல்கஹால், நீர் ஆகியவற்றின் கலவை உண்டாகிறது. நீராவி குளிர்ந்து ஃபார்மால்டிஹைடைக் கரைக்கிறது. இக்



படம் 14

கலவையிலிருந்து பெருவாரியாக ஆல்கஹால் காய்ச்சி வடித்துப் பிரிக்கப்படுகிறது. எஞ்சியுள்ள நீரும் மீத்தைல் ஆல்கஹாலும் சேர்ந்துள்ள ஃபார்மால்டிஹைடு ஃபார்மலின் என வழங்கப் படுகிறது. (ஃபார்மால்டிஹைடு 40%, நீர் 52%, மீத்தைல் ஆல்கஹால் 8%)

சில பாரஃபின்களை ஆக்சிஜனேற்றமுறச் செய்வதாலும் ஃபார்மால்டிஹைடு பெறப்படுகிறது. சமீபகாலத்தில் செப்பு உலோகம் மூலம் மீத்தைல் ஆல்கஹாலிலிருந்து ஹைட்ரஜன் நீக்கத்தால், ஃபார்மால்டிஹைடு பெறப்படுகிறது. வெளியேறும் ஹைட்ரஜன் காற்றுடன் எரிந்து நீர் கொடுக்கிறது.

$$CH_3OH \xrightarrow[\text{Cu (தாமிரம்)}]{-H_2} HCHO + H_2$$

$$2H_2 + \underset{(\text{காற்று})}{O_2} \longrightarrow 2H_2O$$

இயல்புகள்

ஃபார்மால்டிஹைடு ஒரு நிறமற்ற வாயு ; கொதிநிலை - 21°C. வேதி இயல்புகளில் ஃபார்மால்டிஹைடு மற்ற ஆல்டிஹைடுகளை ஒத்திருக்கிறது. ஆனால், மற்ற உயர்மட்ட ஆல்டிஹைடுகள் கொண்டிராத சில சிறப்பியல்புகளை இது பெற்றிருக்கிறது. மற்ற ஆல்டிஹைடுகளைவிட இது உருவ அமைப்பில் மாறு

பட்டுள்ளது. இதில் —CHO தொகுதியானது கரி அணுவுடன் சேர்க்கப்படாமல் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. இது அல்க்கைல் தொகுதியைக் கொண்டிராத ஓர் ஆல்டிஹைடு.

வேதி இயல்புகள்

அசெட்டால்டிஹைடின் வேதி இயல்புகள், ஆல்டிஹைடுகளின் பொது இயல்புகளாகும். அது போலவே ஃபார்மால்டிஹைடும் வினைபடுகிறது காண்க.

அசெட்டால்டிஹைடு: *ஈத்தன்யால்* (Ethanal) CH_3CHO

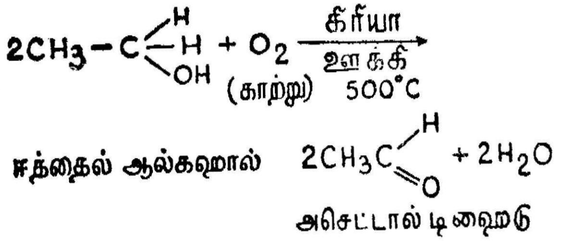
தயாரித்தல்

அசெட்டால்டிஹைடு கீழ்க்கண்ட முறைகளில் தயாரிக்கப் படுகிறது.

1. ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றமுறச் செய்வதன் மூலம்.

ஆக்சிஜனேற்றத்தைக் காற்றின்மூலமாவது அல்லது அமிலம் கலந்த டைக்குரோமேட்டுப் போன்ற ஆக்சிஜனேற்றிகளின் மூலமாவது நடத்தலாம்.

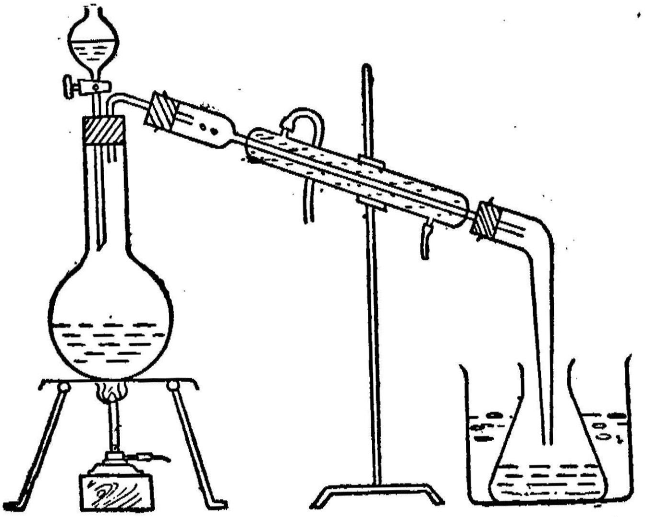
(i) **காற்றின்மூலம்:** வெப்பப்படுத்தப்பட்ட வெள்ளி, செப்பு அல்லது பிளாட்டினத்தை வினையூக்கியாகக் கொண்டுள்ள வினைக்கலத்தில் காற்றும் ஆல்கஹால் ஆவியும் சுமார் 500°C வினை வெப்பநிலையில் செலுத்தப்பட்டால் அசெட்டால்டிஹைடு கிடைக்கிறது.



(ii) **ஆக்சிஜனேற்றிகள் மூலம் :** டைக்குரோமேட், அடர் கந்தக அமிலங்கொண்டு, ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜன் ஏற்றுவதன்மூலம் சோதனைச்சாலையில் அசெட்டால்டிஹைடு தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$CH_3CH_2OH + (O) \longrightarrow CH_3CHO + H_2O$$

60 கிராம் கந்தக அமிலத்தையும் 100 கிராம் நீரையும் ஒரு தட்டை அடிக் குடுவையில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். குடுவையின் வாயை இருதுளைத் தக்கையால் அடைக்க வேண்



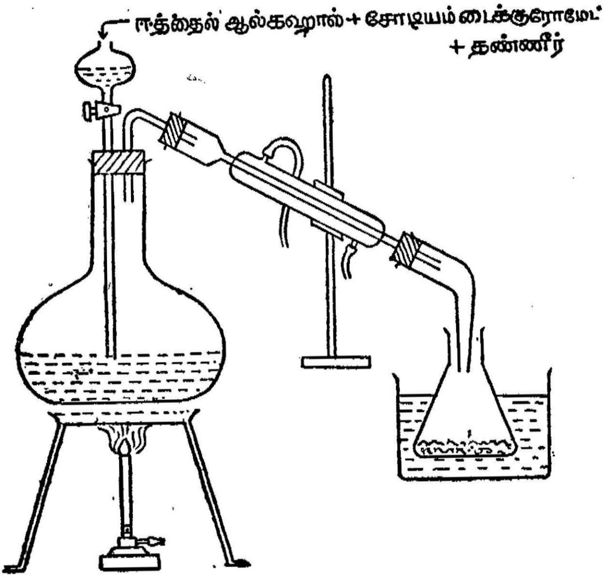
படம் 15

டும். ஒருதுளை வழியாக ஒரு குழாயைக் கொண்ட புனல் செருகப்பட்டுள்ளது. மற்றத் துளையின் வழியாக ஒரு விடு குழல் மூலம் ஆவி மீட்புக் கலத்தோடு பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

ஆவி மீட்புக்கலம் விடுகுழல் மூலம் பெறுகலத்திற்குள் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 60 கி. ஆல்கஹாலும் 100 கி. நீரில் கரைத்த 100 கி. சோடியம் குரோமேட் கரைசலும் சேர்ந்த கலவையைப் பிரிபுனல் வழியாகவிட்டு வினையைத் தொடங்கச் சிறிது வெப்பப்படுத்த வேண்டும். ஆல்டிஹைடு ஆல்கஹால் நீர் முதலியவற்றுடன் பெறுகலத்தில் சேர்கிறது. இவற்றை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடின் உதவியால் நீக்கியபின், காய்ச்சி வடித்தல்மூலம் தூய்மையான அசெட்டால்டிஹைடைப் பெற லாம்.

அசெட்டால்டிஹைடு ஆக்ஸிகரணமடைந்து அசெட்டிக் அமிலமாகாமல் தடுக்க, சிறிது அதிகமாகவே ஆல்கஹால் கொதி கலத்தில் சேர்க்கப்படவேண்டும்.

மிகத் தூய்மையான அசெட்டால்டிஹைடைப் பெற அம்மோனியாவுடன் சேர்த்து ஆல்டிஹைடு அம்மோனியா உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஆல்டிஹைடு அம்மோனியா வெண்மை



படம் 16

யான திண்மம். இதை வடிகட்டல் மூலம் பிரித்தெடுத்து விளாவிய கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடித்துக் குளிர்விக்கத் தூய்மையான அசெட்டால்டிஹைடு உண்டாகிறது.

2. கால்சியம் அசெட்டேட்டும், கால்சியம் ஃபார்மேட்டும் கலந்த கலவையைக் காய்ச்சி வடித்தல்மூலம் அசெட்டால்டிஹைடைப் பெறலாம்.

$$\begin{matrix} CH_3COO \\ CH_3COO \end{matrix}\!\!>Ca + Ca\!\!<\!\!\begin{matrix} OOCH \\ OOCH \end{matrix} \longrightarrow 2CH_3CHO + 2CaCO_3$$

கால்சியம் அசெட்டேட் — கால்சியம் ஃபார்மேட் — அசெட்டால் டிஹைடு

3. அசெட்டிலீனின் நீரேற்றத்தால் அசெட்டால்டிஹைடு பெறப்படுகிறது. அசெட்டிலீனிலிருந்து அசெட்டிலீன் வாயுவை, கந்தக அமிலமும் மெர்க்குரிக் சல்ஃபேட்டும் உள்ள நீரில் செலுத்த அசெட்டால்டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} CH \\ \parallel\!| \\ CH \end{matrix} + H_2O \xrightarrow[\text{மெர்க்குரிக் சல்ஃபேட் கிரியா ஊக்கி}]{\text{நீர்த்த கந்தக அமிலம்}} \underset{\text{அசெட்டால்டிஹைடு}}{CH_3CHO}$$

இயல்புகள்

அசெட்டால்டிஹைடு நிறமற்ற, ஆவியாகக்கூடிய ஒரு திரவம். இதன் கொதிநிலை 21°C. இதற்கு மூக்கைத் துளைக்கும் கார நெடி உண்டு. அசெட்டால்டிஹைடு நீரிலும் ஆல்கஹாலிலும், ஈதரிலும் எல்லா அளவுகளிலும் கரையும் தன்மையுடையது.

ஆல்டிஹைடுகளின் குணங்கள்-CHO தொகுதியைப் பொறுத்திருப்பதால் ஃபார்மால்டிஹைடு தவிர மற்ற எல்லா ஆல்டிஹைடுகளும் பொதுவான குணங்கள் பலவற்றைப் பெற்றிருக்கின்றன.

கீழ்க்கண்டவற்றால் ஆல்டிஹைடின் குணங்கள் அமைகின்றன.

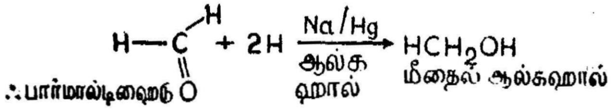
1. கார்பானில் தொகுதி. இதில் கரி அணுவும், ஆக்சிஜன் அணுவும் இரட்டைப் பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, சில சேர்க்கை வினைகளுக்கு அடிகோலுகின்றன.

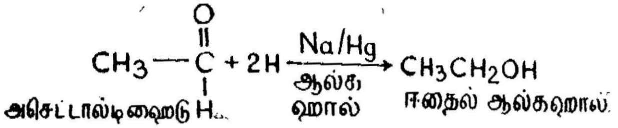
2. நேராக இணைக்கப்பட்ட ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு, சில ஒடுக்க வினைகளுக்குக் காரணமாயிருக்கிறது.

3. அல்க்கைல் தொகுதி : இது பதிலீட்டு வினைகளுக்குக் காரணமாயிருக்கிறது.

I. சேர்க்கை வினைகள்

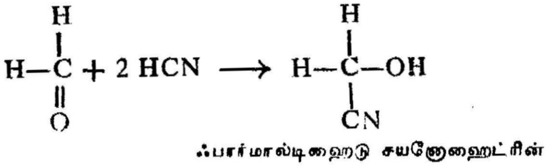
(*a*) ஹைட்ரஜன் சேர்க்கை (ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம்): ஆக்சிஜன் ஒடுக்கத்தால் ஆல்டிஹைடைச் சேர்ந்த ஓரிணைய ஆல்கஹால்கள் உண்டாகின்றன. சோடியம் ரசக்கட்டும் ஆல்கஹாலும் சேர்ந்த கலவையால் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் நடைபெறும்.

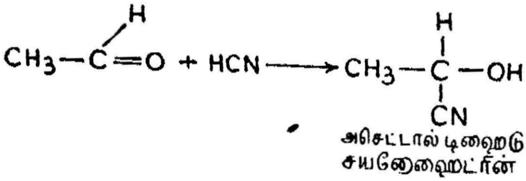




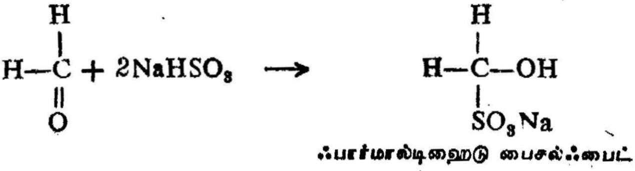
(*b*) **ஹைட்ரோசயனிக் அமிலத்துடன் சேர்தல்:** சோடியம் சயனைடுடனும் நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடனும் ஆல்டிஹைடுகள் சேர்ந்து சயனோஹைட்ரின் எனப்படும் சேர்க்கைச் சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன.

$$2\,NaCN + H_2SO_4 \rightarrow 2\,HCN + Na_2SO_4$$





(*c*) **சோடியம் பைசல்ஃபைட் சேர்க்கை:** பூரித சோடியம் பைசல்ஃபைட்டுக் கரைசலுடன் ஆல்டிஹைடுகளைச் சேர்த்தால் ஆல்டிஹைடு சோடியம் பைசல்ஃபைட் என்ற படிகச் சேர்மக் கூட்டுகள் கிடைக்கின்றன.



$$CH_3-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}=O \;+\; NaHSO_3 \;\longrightarrow\; CH_3-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{\underset{\underset{\displaystyle SO_3Na}{|}}{C}}}-OH$$

அசெட்டால்டிஹைடு
பைசல்ஃபைட்

இச் சேர்மங்கள் ஒரு நிலையான உருகுநிலையைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஆகவே, ஆல்டிஹைடுகளைக் கண்டறிவதற்கும், சுத்தி செய்யவும், இவ் வினை உபயோகமாயிருக்கிறது. பைசல்ஃபைட்டுச் சேர்மத்தை நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் ஆல்டிஹைடுகளைத் திரும்பப் பெறலாம்.

d. **அம்மோனியாவுடன் சேர்க்கை:** ஆல்டிஹைடின் ஈதர் கரைசலில் அம்மோனிய வாயுவைச் செலுத்த ஆல்டிஹைடு அம்மோனியாச் சேர்மக் கூட்டு உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{அசெட்டால்டிஹைடு}}{CH_3CHO} + NH_3 \;\longrightarrow\; CH_3-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{\underset{\underset{\displaystyle NH_2}{|}}{C}}}-OH$$

அசெட்டால்டிஹைடு
அம்மோனியா

அம்மோனியாக் கூட்டுச் சேர்மத்திலிருந்து விளாவிய அமிலத்தால் ஆல்டிஹைடை வெளியாக்கலாம். இம் முறையைக் கொண்டு ஆல்டிஹைடைப் பிரித்து எடுக்கலாம்; சுத்தப்படுத்தலாம்.

ஃபார்மால்டிஹைடு இவ் வினையில் வேறுபடுகிறது. ஃபார்மலினையும் (37%) அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடையும் சேர்த்து நீராவியைக்கொண்டு ஆவியாக்க 'அறுமெத்திலீன் நாலமீன்' (Hexamethylene tetramine) என்ற கூட்டுப்பொருள் உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{ஃபார்மால்டிஹைடு}}{6\,HCHO} + 4\,NH_3 \;\longrightarrow\; \underset{\text{அறுமெத்திலீன் நாலமீன்}}{(CH_2)_6N_4} + 6\,H_2O$$

இதற்கு யுரோட்ரோபின் என்ற பெயருமுண்டு. இது மருத்துவத்திலும், தொழில்துறையில் பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றது.

2. கார்பானில் தொகுதியினால் உண்டாகும் குறுக்க வினைகள்

அம்மோனியாவின் சில சார்பு பொருள்களுடன் ஆல்டிஹைடுகள் குறுக்க வினைகளைக் கொடுக்கும்பொழுது கார்பானில் தொகுதியிலுள்ள ஆக்சிஜன் அணு ஹைட்ரஜனுடன் சேர்ந்து நீராக வெளியேறுகிறது.

(*a*) ஹைட்ராக்சில் அமீனுடன் (NH_2OH)

ஆல்டிஹைடு ஆக்சைம்கள் என்ற திண்ம வழிப்பொருள்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$H-CH\boxed{O+H_2}=NOH \longrightarrow HCH=NOH+H_2O$$

பார்மால்டிஹைடு ஹைட்ராக்சில் அமீன் ∴பார்மால்டாக்சைம்

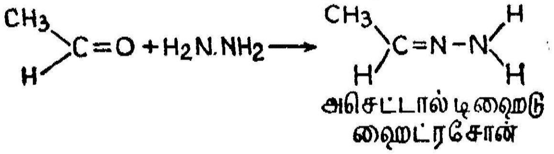
$$CH_3CH\boxed{=O+H_2}=NOH \longrightarrow CH_3CH=NOH+H_2O$$

அசெட்டால்டிஹைடு அசெட்டால்டாக்சைம்.

(*b*) ஹைட்ரசீனுடன் ($H_2N.NH_2$) ஹைட்ரசோன்கள் உண்டாகின்றன.

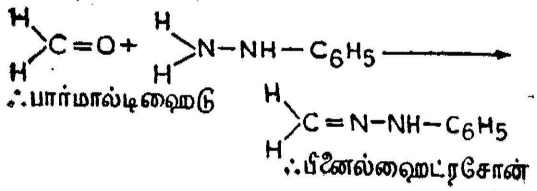
$$HCH\boxed{O+H_2}N.NH_2 \longrightarrow HCHNNH_2+H_2O$$

ஹைட்ரசீன் பார்மால்டிஹைடு ஹைட்ரசோன்



(*c*) ஃபீனைல் ஹைட்ரசீனுடன் (C_6H_5 NH NH_2)

ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன்கள் உண்டாகின்றன.



$$CH_3CH=\boxed{O+H_2}N-NH-C_6H_5 \longrightarrow CH_3CHNNHC_6H_5+H_2O$$

அசெட்டால்டிஹைடு
ஃபீனைல்ஹைட்ரசோன்.

(*d*) **அரைக் கார்பசைடுகளுடன்** ($NH_2CONHNH_2$)

அரைக் கார்பசோன்கள் கிடைக்கின்றன.

$$HCHO + H_2NNHCONH_2 \longrightarrow HCHNNHCONH_2 + H_2O$$

ஃபார்மால்டிஹைடு
அரைக்கார்பசோன்

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>C=O+\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\!\!>N-NHCONH_2 \longrightarrow CH_3CH=NNHCONH_2 + H_2O$$

அசெட்டால்டிஹைடு
அரைக்கார்பசோன்

(*e*) **ஆல்கஹால்களுடன்**

நீர் நீக்கும் வினைப்பொருள்கள் உடனிருக்க ஆல்கஹால்களுடன் சேர்ந்து அசெட்டால்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$\begin{matrix}H\\H\end{matrix}\!\!>C=\boxed{O+\begin{matrix}H\\H\end{matrix}}\begin{matrix}OCH_3\\OCH_3\end{matrix} \longrightarrow H-\overset{H}{\underset{OCH_3}{C}}-OCH_3+H_2O$$

ஃபார்மால்டிஹைடு மீதைல் ஆல்கஹால் மீதைல்யால்

$$CH_3-\overset{H}{C}=\boxed{O+\begin{matrix}H\\H\end{matrix}}\begin{matrix}OC_2H_5\\OC_2H_5\end{matrix} \longrightarrow CH_3-\overset{H}{\underset{OC_2H_3}{C}}-OC_2H_5 + H_2O$$

ஈதைல் ஆல்கஹால் அசெட்டால்

3. பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன்

இதில் குறுக்க வினை நிகழாவிட்டால்கூட, கார்பானில் தொகுதியிலுள்ள ஆக்சிஜன் அணு, நீக்கப்பட்டுக் குளோரின் பொருத்தப்படுகிறது : இரு ஹாலைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3CHO + PCl_5 \longrightarrow CH_3-CHCl_2 + POCl_3$$

எதிலிடீன் குளோரைடு

4. ஆக்சிஜன் குறைக்கும் வினைகள்

ஆல்டிஹைடுகள் ஆக்சிஜன் குறைக்கும் இயல்பைப் பெற்றிருக்கின்றன.

(*a*) டோலன் (Tollen) வினைப்பொருள் என்பது அம்மோனியா சேர்ந்த வெள்ளி ஆக்சைடு ஆகும். வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசலுடன் சிறிதளவு சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைச் சேர்த்தால் பழுப்புநிற வெள்ளி ஆக்சைடு வீழ்படிவாகக் கிடைக்கிறது. அம்மோனியாக் கரைசலை இதனுடன் சேர்க்க இது கரைகிறது. ஆல்டிஹைடை இதனுடன் சேர்த்துச் சிறிது நேரம் கொதிநீரில் வைத்திருந்தால் சோதனைக் குழாயின் உட்புறத்தில் வெள்ளி கண்ணாடிபோல் படியும் ; அல்லது ஒரு கருநிற வெள்ளி வீழ்படிவு உண்டாகும். டோலன் வினைப் பொருள் தேவையானபொழுது தயாரிக்கப்படல் வேண்டும்.

$$HCHO + Ag_2O \longrightarrow HCOOH + 2\,Ag$$

ஃபார்மிக் அமிலம்

$$CH_3CHO + Ag_2O \longrightarrow CH_3COOH + 2\,Ag$$

அசெட்டிக் அமிலம்

(*b*) (i) செப்பகச் சல்ஃபேட்டுக் கரைசல், (ii) சோடியம் ஹைடிராக்சைடு கரைசலும், ரோசலி உப்புக் கரைசலும் (சோடியம் பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட்டுக் கரைசல்) இவ் விரு கரைலும் சம அளவு கலக்கப்படும் பொழுது அடர் நீல நிறமுள்ள செப்பக டார்ட்ரேட்டு அணைவுப் பொருள் உண்டாகிறது. இதற்கு ஃபேலிங் கரைசல் (Fehling's solution) எனப் பெயர். ஆல்டிஹைடுகள் ஃபேலிங் கரைசலைக் குறைத்துச் சிவப்புச் செப்பக ஆக்சைடை உண்டாக்குகின்றன.

$$HCHO + 2CuO \longrightarrow HC\langle^{OH}_{O} + Cu_2O$$

பார்மிக் அமிலம்

$$CH_3CHO + 2CuO \longrightarrow CH_3COOH + Cu_2O$$

அசெட்டிக் அமிலம்.

கரையும் இயல்புடைய செப்பக டார்ட்ரேட்டைச் செப்பக ஆக்சைடாகக் கருதலாம்.

(c) ஆல்டிஹைடுகள் அமிலப் பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலை ஒடுக்கி நிறமற்றதாக்குகிறது. பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட் கரைசலைப் பச்சைநிறக் குரோமிக் சல்ஃபேட்டாக்குகிறது.

5. பதிலீட்டு வினைகள்

கார்பானில் தொகுதிக்கு உடன் அடுத்துள்ள கரியணுவுடன் சேர்க்கப்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணு α- ஹைட்ரஜன் அணு எனப்படும். ஆல்டிஹைடுகளில் உள்ள α - ஹைட்ரஜன் அணுவை ஹாலஜனைக் கொண்டு எளிதில் காரநிலையில் பதிலீடு செய்யலாம்.

$$CH_3CHO + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_3\text{—}CHO + 3HCl$$

முக்குளோரோ அசெட்டால்டிஹைடு அல்லது குளோரால்

ஃபார்மால்டிஹைடில் α - ஹைட்ரஜன் அணு இல்லாததால் இவ் வினை ஃபார்மால்டிஹைடுடன் நடைபெறுவதில்லை.

6. சிறப்பு வினைகள்

α - கரியணுவில் ஹைட்ரஜன் இல்லாத ஆல்டிஹைடுகள் செறிவான சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு அல்லது பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் வினைபடும் பொழுது தம்மாலேயே ஆக்சிஜனேற்றமும், இறக்கமும் அடைகின்றன. அதனால் இவற்றிற்குரிய ஆல்கஹாலையும், அமிலத்தையும் உண்டுபண்ணுகின்றன. ஃபார்மால்டிஹைடு இவ் வினையில் ஃபார்மிக் அமிலத்தையும் மெத்தனாலையும் கொடுக்கிறது.

$$2HCHO + NaOH \longrightarrow HCOONa + HCH_2OH$$

சோடியம் ஃபார்மேட்   மெத்தில் ஆல்கஹால்

இந்த வினைக்குக் கன்னிசாரோ வினை (cannizaro reaction) என்று பெயர். அசெட்டால்டிஹைடு ஒரு மஞ்சள் நிறப் பிசினைக் கொடுக்கிறது.

7. பலபடியாதல் வினைகள்

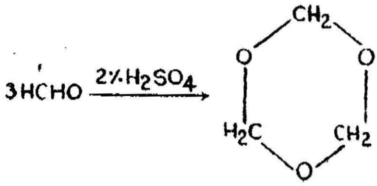
ஃபார்மால்டிஹைடு, அசெட்டால்டிஹைடு இரண்டும் பலபடியாதல் வினைபுரிகின்றன.

(*a*) **ஃபார்மால்டிஹைடு பலபடியாதல்:** ஃபார்மால்டிஹைடு கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்ந்து சுக்ரோஸ் என்ற சர்க்கரைப் பொருளைக் கொடுப்பதை எமில் ஃபிஷர் கண்டறிந்தார். ஃபார்மோஸ் என்ற கலப்புச் சர்க்கரை முதலில் கிடைக்கிறது. அதிலிருந்து சுக்ரோஸ் பிரிக்கப்படுகிறது.

$$6HCHO \xrightarrow{Ca\ (OH)_2} \underset{\text{ஃபார்மோஸ்}}{C_6H_{12}\ O_6}$$

(*b*) பார்மலினை ஆவியாக்கினால் $(CH_2O)_n\ H_2O$ என்ற வெள்ளைத் திண்மம் கிடைக்கும். இது பாராஃபார்மால்டிஹைடு எனப்படும்.

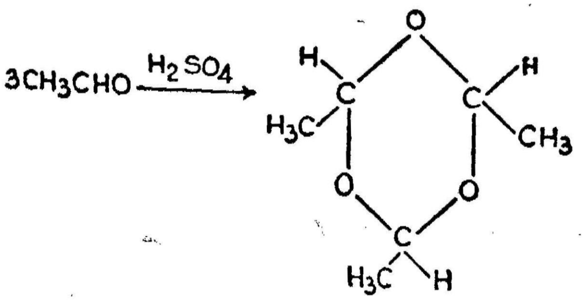
(*c*) ஃபார்மால்டிஹைடுடன் 2% கந்தக அமிலத்தைச் சேர்க்க மூவாக்ஸான் என்ற வளையப் பலபடி கிடைக்கிறது.



மூவாக்ஸான்

அசெட்டால்டிஹைடின் பலபடிகள்

(a) மிகச் சிறிதளவு கந்தக அமிலம் உடனிருக்க அசெட்டால்டிஹைடு முப்படியாகி வளைய முக்கூட்டுச் சேர்மமான ஃபாரால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறது. இது ஒரு திரவம். இது மயக்கம் தரும் பொருளாக உபயோகப்படுகிறது.



(b) வெப்பநிலையை 0°C-க்குக் குறைத்தால் மெட்டால்டிஹைடு $(CH_3CHO)_4$ எனப்படும் திண்மப் பலபடி பாரால்டிஹைடுடன் கிடைக்கிறது.

(c) நீர்த்த காரத்தில் வேதிவினை மிக்க ஹைட்ரஜன் மற்றோர் அசெட்டால்டிஹைடு உள்ள கார்பானில் தொகுதியின் ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து 'ஆல்டாலை'க் கொடுக்கிறது.

$$CH_3CHO + HCH_2CHO \longrightarrow \underset{\text{ஆல்டால்}}{CH_3CHOHCH_2CHO}$$

இதற்கு ஆல்டால் குறுக்கவினை என்று பெயர். ஆல்டாலில் வேதி வினை மிக்க ஆல்டிஹைடு தொகுதி உள்ளதால் இவ் வினை மேலும் மேலும் நிகழ்ந்து அடர்திரவப் பொருள்களும் ஆல்டிஹைடு பிசின்களும உண்டாகின்றன.

ஷிஃப் வினை (Schiff's Reaction)

ஷிஃப் வினைப்பொருளை ஆல்டிஹைடுகள் சிவப்பு நிறமாக்குகின்றன. ஃபூக்சின் (fuschsine) அல்லது மெஜன்டா (magenta) எனப்பெறும் பாரா ரோசனிலீன் சிவப்புச் சாயத்தைக் கந்தகடை ஆக்சைடைக்கொண்டு நிறத்தை அகற்றுவதன் மூலம ஷிஃப் வினைப்பொருள் கிடைக்கின்றது. சிறிது ஆல்டிஹைடை இதனுடன் சேர்த்தால் சிவப்புநிறம் மறுபடியும் உண்டாகிறது.

ஃபார்மால்டிஹைடின் பயன்கள்

இது ஒரு சிறந்த கிருமி கொல்லி. இது பூச்சிகொல்லியாகவும் புரை தடுப்பானாகவும், தொற்றுத தடுப்பானாகவும் பயன் படுகிறது; புரோட்டீனை இறுக வைக்க வல்லதாதலால் உயிரியல் பொருள்களைப் பக்குவப்படுத்தவும், தோல் பதனிடவும் பயன் படுகிறது.

ஃபார்மலீன் சாயங்கள் தயாரிக்கவும், கண்ணாடிகள் செய்யவும், ஆக்சிஜன் குறைப்பானாகவும் பயன்படுகிறது. ஃபீனலோடு சேர்ந்து பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

அசெட்டால்டிஹைடின் பயன்கள்

அசெட்டால்டிஹைடை மருந்துகள் தயாரிப்பதிலும் சாயங்கள் தயாரிப்பதிலும் உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். அசெட்டிக் அமிலம் தயாரிக்கவும் பாரால்டிஹைடு தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது. பாரால்டிஹைடு மருத்துவத் துறையில் ஒரு மயக்கந்தரும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

ஆல்டிஹைடு கண்டறியச் சோதனைகள்

ஷிஃப் வினைப்பொருளுடன் ஆல்டிஹைடுகள் சிவப்பு நிறத்தைக் கொடுக்கின்றன.

அயோடோஃபாம் சோதனை

அயோடின், சோடியம் கார்பனேட் ஆகியவற்றுடன் இது அயோடோஃபாமை உண்டாக்குகிறது.

நைட்ரோபுருஸ்ஸைடு சோதனை

அசெட்டால்டிஹைடு அதிகமான சோடாக்காரம் கொண்ட சோடியம் நைட்ரோ புருஸ்ஸைடுடன் சிவப்பு நிறத்தைக் கொடுக்கிறது. மேற்சொன்ன இரண்டும் அசெட்டால்டிஹைடின் சிறப்பு வினைகள்.

ஃபார்மால்டிஹைடு அசெட்டால் டிஹைடிலிருந்து வேறுபடல்

(a) ஆல்டால் குறுக்க வினையை இது கொடுப்பதில்லை; ஆனால் பல படியாகிறது.

(b) காரத்துடன் சேர்ந்து அமிலமாகவும், ஆல்கஹாலாகவும் பிரிகிறதே தவிரப் பலபடியாவதில்லை.

(c) அம்மோனியாவுடன் சேர்க்கைப் பொருளை உண்டாக்காமல் குறுக்கவினையை நிகழ்த்துகிறது.

(d) பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபுரிவதில்லை.

ஃபார்மால்டிஹைடின் வடிவ அமைப்பு

1. ஃபார்மால்டிஹைடின் மூலக்கூறு எடை CH_2O என்ற வாய்பாட்டை ஒத்திருக்கிறது.

2. சோடியம் அல்லது பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடு இவைகளுடன் HCl ஐ வெளிப்படுத்தி வினைபுரியாமல் இருப்பதால்—OH தொகுதி இதில் கிடையாது.

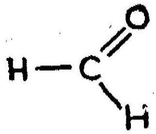
3. மிகச் சக்தி வாய்ந்த ஆக்சிஜன் குறைக்கும் தன்மையைப் பெற்றிருப்பதால், நேராகப் பிணைக்கப்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுவைக் கொண்டுள்ளது.

4. இச் சேர்மம் ஆல்டிஹைடுகளுக்குப் பொதுவான எல்லா இயல்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

5. காற்றுமூலம் ஆக்சிஜனேற்றத்தால் மெத்தில் ஆல்கஹாலிலிருந்து HCH_2OH ஃபார்மால்டிஹைடு உண்டாகிறது.

அணுக்களின் இணைப்பு எண்களையும், மற்ற இயல்புகளையும் கருதும்போது இதன் வாய்பாடு H—C (=O, —H) ஆக இருக்க வேண்டும். எனவே,

ஃபார்மால்டிஹைடின் வடிவ வாய்பாடு

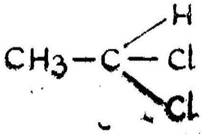


அசெட்டால்டிஹைடின் வடிவ அமைப்பு

1. அசெட்டால்டிஹைடின் மூலக்கூறு வாய்பாடு C_2H_4O ஆகும்.

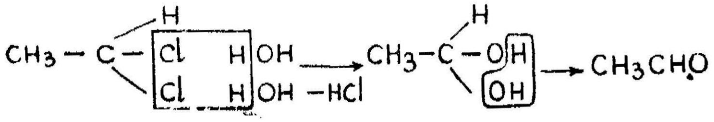
2. இது சோடியத்துடனே PCl_5 உடனே வினைபுரிந்து HCl ஐக் கொடுக்காததனால் இதில் — OH தொகுதி கிடையாது.

3. இது வடிவ அமைப்புத் தெரிந்த எத்திலிடீன் குளோரைடை



கொடுக்கிறது.

4. எத்திலிடீன் குளோரைடு நீராற் பகுத்தலில் அசெட்டால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறது.



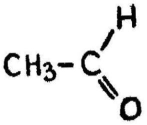
5. எத்தில் ஆல்கஹாலின் ஆக்சிஜனேற்றத்தாலும் அசெட்டால்டிஹைடைப் பெறலாம்.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{ஆக்சிஜனேற்றம்}} CH_3CHO$$

இவ்விரண்டு வினைகளும் CH_3 தொகுதி இருப்பதைக் காட்டுகின்றன.

6. ஆல்டிஹைடுக்குண்டான எல்லா இயல்புகளையும் இது பெற்றிருக்கிறது.

7. ஆகவே அசெட்டால்டிஹைடு ஒரு மெத்தில் தொகுதியுடன் சேர்க்கப்பட்ட ஓர் ஆல்டிஹைடைக் கொண்டிருக்கிறது.

ஆகவே, அசெட்டால்டிஹைடின் வடிவ அமைப்பு 

கீட்டோன்கள்
(Ketones)

இவைகளின் பொது வாய்ப்பாடு $R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-R$

வினைபடு தொகுதி $>C=O$

ஈரிணைய ஆல்கஹால்களின் ஆக்சிஜனேற்றத்தால் உண்டாகும் வேதியியற் பொருள்களையே கீட்டோன்கள் என்கிறோம். இவைகள் இரண்டு அல்க்கைல் தொகுதிகள் இணைக்கப்பட்ட ஒரு கார்பானில் தொகுதியை உடையனவாயுள்ளன. இவை

களின் பொது வாய்பாடு $C_nH_{2n+1}COC_mH_{2m+1}$ ஆகும். இதில் '*m*'-ம் '*n*'-ம் ஒன்றாகவோ வேறாகவோ இருக்கலாம். (உ-ம்) CH_3COCH_3. இது இரு மெத்தில் கீட்டோன் அல்லது அசெட்டோன் என்று வழங்கப்படும். இதில் '*n*'-ம் '*m*'-ம் ஒன்றுதான். $CH_3COC_2H_5$ இதில் '*n*'-ம் '*m*'-ம் வெவ்வேறு. இது கலப்புக் கீட்டோன் அல்லது சீர்மையில்லாக் கீட்டோன் என்று வழங்கப்படும்.

பெயர்

(1) கீட்டோனிலும் ஹைட்ரோகார்பனிலும் உள்ள கரி அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஒன்றாக இருந்தால் ஹைட்ரோகார்பனின் பெயரிலுள்ள '*e*' என்ற எழுத்துக்குப் பதிலாக (ஒன்) என்ற விகுதியைச் சேர்க்கவேண்டும். இது IUPAC முறையாகும்.

(உ-ம்) $CH_3CH_2CH_3 \longrightarrow CH_3COCH_3$

புரோப்பேன் (Propane) → புரோப்பனோன் (அசெட்டோன்)

$CH_3CH_2CH_2CH_3 \longrightarrow CH_3CH_2COCH_3$

பியூட்டேன் (Butane) → பியூட்டனோன் (Butanone)

(2) கார்பானின் தொகுதியோடிணைந்த அல்க்கைல் தொகுதியை ஒத்து வேதியியற் பொருளுக்குப் பெயரிடுதல்

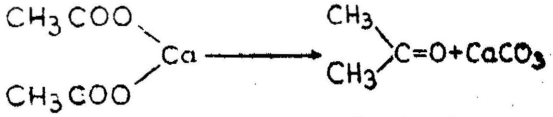
CH_3COCH_3 — இருமெத்தில் கீட்டோன்

$CH_3CH_2COCH_3$ — எத்தில் மெத்தில் கீட்டோன்

அசெட்டோன் (புரோப்பனோன்–Propanone) CH_3COCH_3

தயாரித்தல்

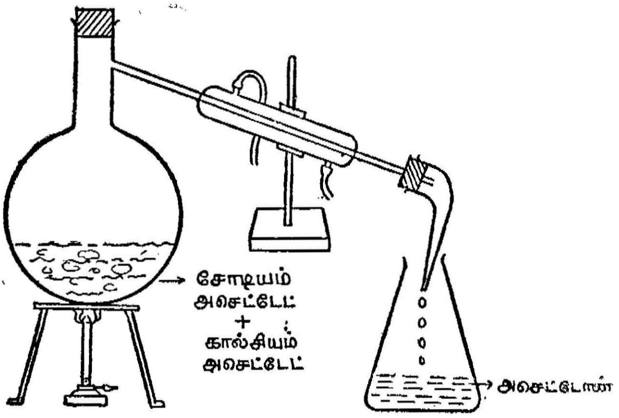
1. உலர்ந்த கால்சியம் அசெட்டேட்டை வெதுப்புவதன் மூலம் அசெட்டோனைப் பெறலாம்.



கால்சியம் அசெட்டேட் அசெட்டோன்

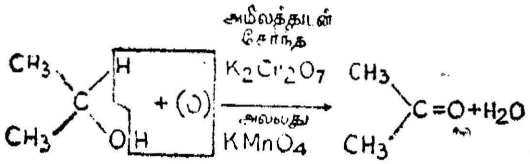
சோடியம் அசெட்டேட்டை உருக்கியாகச் சேர்த்த கால்சியம் அசெட்டேட்டைக் குளிர்கலத்துடன் பொருத்தப்பட்ட குடுவையில் உஷ்ணப்படுத்தினால் கிடைக்கும் அசெட்டோன்

வாயுவைப் பெறுகலத்தில் பனிக்கட்டியால் குளிர வைக்க வேண்டும். குளிர்விக்கப்பட்ட திரவத்தைத் தெவிட்டிய சோடியம் பைசல்ஃபைட் கரைசலுடன் குலுக்க பைசல்ஃபைட் சேர்மம் உண்டாகிறது. இச் சேர்மம் வடிகட்டப்பட்டுச் சோடியம் கார்பனேட்டுடன் சேர்த்துக் காய்ச்சப்படும் பொழுது தூய்மையான அசெட்டோன் வெளிப்படுகிறது.



படம் 17

2. ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹால் என்ற ஈரிணைய ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தால் அசெட்டோன் உண்டாகிறது.



ஐசோ புரோப்பைல் ஆல்கஹால் அசெட்டோன்

அமிலத்துடன் சேர்ந்த பொட்டாசியம் டைக் குரோமேட் அல்லது பர்மாங்கனேட் மூலம் ஆக்சிஜனேற்றம் நடத்தப் படுகிறது.

அசெட்டோனைப் பெருமளவில் தயாரித்தல்

(1) மெத்தில் ஆல்கஹால் பெருமளவில் தயாரிக்கும் பொழுது உடன்பொருளாக வரும் பைரோலிக்னியஸ் அமி

லத்தைக் காய்ச்சி வடிக்கும்பொழுது கிடைக்கும் பல வேதியியற் பொருள்களில் இதுவும் ஒன்று.

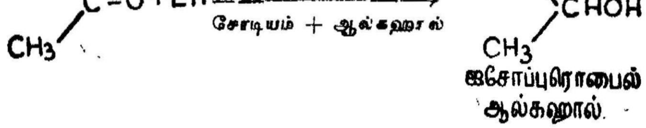
(2) பெட்ரோலியத் தொழிலில் கிடைக்கும் உடன்பொருளான புரோப்பிலீனிலிருந்து உண்டாக்கப்படும் ஐசோப் புரோபைல் ஆல்கஹாலை உஷ்ணப்படுத்திய செப்பு அல்லது பிளாட்டினம் இவற்றின் மேல் செலுத்தி ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தால் அசெட்டோன் கிடைக்கிறது.

இயல்புகள்

அசெட்டோன் நிறமற்ற எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய நீர்மம். இதன் கொதிநிலை 56·1°C. இது தனக்கே உரித்தான ஒரு மணத்தைக் கொண்டது; நீருடனும், ஆல்கஹாலுடனும், ஈதருடனும் எல்லா அளவிலும் கரையும். எளிதில் பற்றி எரியும் தன்மை கொண்டது. அசெட்டிலீனைக் கரைக்கும் தன்மையுடையதாதலால் அசெட்டிலீன் வாயுவை அசெட்டோனில் அழுத்தத்தில் கரைத்துச் சேமித்து வைக்கிறார்கள். ஆல்டிஹைடுகளைப் போன்றே கார்பானில் தொகுதியை அசெட்டோன் பெற்றிருப்பதால் கார்பானில் தொகுதிக்குச் சம்பந்தமான பல வினைகளில் அசெட்டோன் ஆல்டிஹைடுகளை ஒத்திருக்கிறது. கார்பானில் தொகுதியுடன் நேரடியாக இணைக்கப்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுவைக் கீட்டோன்கள் பெறாததால், ஆக்சிஜன் குறைப்பு வினைகளை இவை கொடுப்பதில்லை.

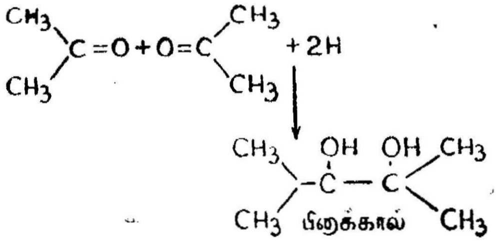
1. சேர்க்கை வினைகள்

(a) ஹைட்ரஜன் சேர்க்கை: சோடியமும் ஆல்கஹாலும் சேர்ந்து வெளிப்படுத்தும் ஹைட்ரஜன் அணுவுடன் அசெட்டோன் சேர்ந்து ஐசோப் புரோப்பைல் ஆல்கஹாலைத் தருகிறது.

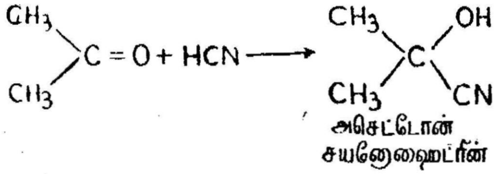


ஐசோப்புரொபைல் ஆல்கஹால்

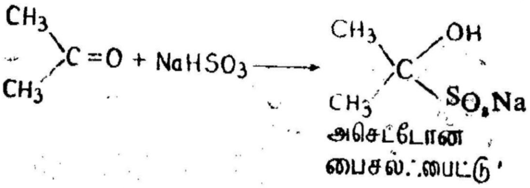
ரசக்கட்டால் குறைக்கப்பட்டால் பினக்கால் எனப்படும் நாலு மெத்தில் கிளைக்காலைத் தருகிறது.



(b) ஹைட்ரஜன் சயனைடுடன் சயனோ ஹைட்ரினைக் கொடுக்கிறது.

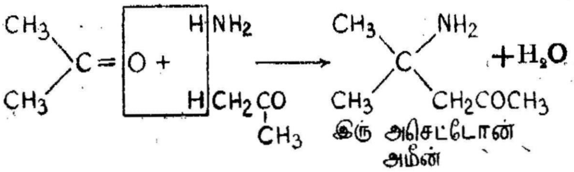


(c) சோடியம் பைசல்ஃபைட்டுடன் அசெட்டோன் பைசல்ஃபைட் படிகத்தைக் கொடுக்கிறது.



2. அம்மோனியாவுடன்

அம்மோனியாவுடன் சேர்க்கைப் பொருளைக் கொடுப்பதற்குப்பதிலாகக் கீட்டோன் அமீன் என்ற அணைவுப்பொருளைச் சுருக்கத்தால் கொடுக்கிறது.



3. குறுக்க வினைகள்

ஆல்டிஹைடைப்போலவே, கீட்டோன்கள் அம்மோனியா சார்புபொருள்களுடன் வினைபட்டுக் கரையாத படிகப்பொருள் களைக் கொடுக்கின்றன.

(a) ஹைட்ராக்சில் அமீனுடன்: அசெட்டாக்சைம் என்ற கீட்டாக்சைம் கிடைக்கிறது.

$$(CH_3)_2C=O + H_2NOH \longrightarrow (CH_3)_2C=NOH + H_2O$$

அசெட்டோன் ஆக்சைம்

(b) ஹைட்ரசீனுடன்: அசெட்டோன் ஹைட்ரசோனைக் கொடுக்கிறது.

$$(CH_3)_2C=O + H_2N\,NH_2 \longrightarrow (CH_3)_2C=N\,NH_2 + H_2O$$

அசெட்டோன்ஹைட்ரசோன்

(c) ஃபீனைல் ஹைட்ரசீனுடன்: அசெட்டோன் ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன் கிடைக்கிறது.

$$(CH_3)_2C=O + H_2NNHC_6H_5 \longrightarrow (CH_3)_2C=N\,NHC_6H_5 + H_2O$$

அசெட்டோன் ஃபீனைல்ஹைட்ரசோன்.

(d) அரைக் கார்பசோன்: அசெட்டோன் அரைக்கார்ப சோன்கள் கிடைக்கின்றன.

$$(CH_3)_2C=O + H_2N\text{-}NHCONH_2 \longrightarrow (CH_3)_2C=N\text{-}NHCONH_2 + H_2O$$

அசெட்டோன் அரைக்கார்பசோன்

இவைகளெல்லாம் குறிப்பிட்ட உருகுநிலையைக்கொண்ட படிகச்சேர்மங்கள். கீட்டோன்களைக் கண்டறிய இவை உதவுகின்றன.

4. பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன்

கீட்டோனின் ஆக்சிஜன் பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் சேர்ப்பதால் வெளியேறி β, β இரு குளோரோ புரோப்பேனைக் கொடுக்கிறது.

$$(CH_3)_2C=O + PCl_5 \longrightarrow (CH_3)_2CCl_2 + POCl_3$$

ββ இரு குளோரோபுரோப்பேன்

5. ஆக்சிஜன் குறைப்பு வினை

கீட்டோன்கள் குறைக்கும் இயல்பைப் பெறாததால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவது எளிதன்று. ஆனால், மிகச் சக்தி வாய்ந்த அமிலப் பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட் அல்லது பர்மாங்கனேட் போன்ற ஆக்கிஜனேற்றிகளுடன் சில வினைகளை உண்டு பண்ணுகின்றன.

$$(CH_3)_2C=O + O \xrightarrow[H_2SO_4]{Na_2Cr_2O_7} CH_3COOH + CO_2 + H_2O$$

இதன்மூலம் கிடைக்கும் அமிலம் கீட்டோனிலிருப்பதைக் காட்டிலும் கரியணு குறைவாகப் பெற்றிருக்கும்.

6. பதிலீட்டு வினைகள்

குளோரினுடனும், புரோமினுடனும் அசெட்டோன் பதிலீட்டுச் சேர்மங்களைத் தருகிறது.

$$(CH_3)_2C=O + 3Cl_2 \longrightarrow CCl_3COCH_3 + 3HCl$$

முக்குளோரோ அசிட்டோன்

$$CCl_3COCH_3 + HOH \longrightarrow CHCl_3 + CH_3COOH$$

குளோரோஃபார்ம் அசெட்டிக்-அமிலம்

நீரேற்று வினைமூலம் முக்குளோரோ அசெட்டோனிலிருந்து குளோரோஃபாமைப் பெறலாம்.

$$CH_3COCH_3 + 6Cl_2 \longrightarrow \underset{\text{அறு குளோரோ அசெட்டோன்}}{CCl_3COCCl_3} + 6HCl$$

மிக அதிகக் குளோரினுடன் அறு குளோரோ அசெட்டோனைக் கொடுக்கிறது.

காரப்பொருள் ஒன்று உடனிருக்க, அயோடினுடன் வினைபட்டு அயோடோஃபாம் கொடுக்கிறது.

$$CH_3{-}COCH_3 + 3I_2 \longrightarrow CI_3COCH_3 + 3HI$$

$$CI_3COCH_3 \xrightarrow{NaOH} CH_3COONa + \underset{\text{அயோடோஃபாம்}}{CHI_3}$$

7. சிறப்பு வினைகள்

அசெட்டோன் பலபடியாவதில்லை. அது பல குறுக்க வினைப்பொருள்களைக் கொடுக்கிறது.

(*a*) உலர் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு உடனிருக்க மெசிட்டில் ஆக்சைடு அல்லது ஃபோரோன் கிடைக்கிறது.

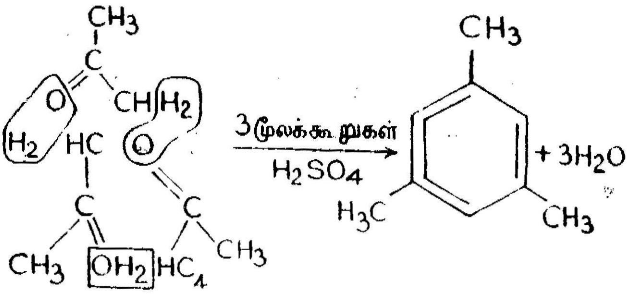
$$(CH_3)_2C{=}O + H_2CHCOCH_3 \xrightarrow[\text{உலர் HCl}]{\text{2 மூலக்கூறுகள்}} \underset{\text{மெசிட்டில் ஆக்சைடு}}{(CH_3)_2C{=}CHCOCH_3} + H_2O$$

$$(CH_3)_2C\boxed{=O+H_2}CHCOCH\boxed{H_2+O}=C(CH_3)_2$$

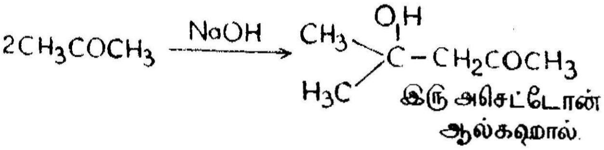
$$\xrightarrow[\text{உலர் HCl}]{\text{3 மூலக்கூறுகள்}} \underset{\text{ஃபோரோன்}}{(CH_3)_2C{=}CHCOCH{=}C(CH_3)_2} + 2H_2O$$

(*b*) சிறிது அடர்கந்தக அமிலத்துடன், வாலைவடிக்கும் போது 1 : 3 : 5 மும்மீத்தைல் பென்சீன் அல்லது

மெசிட்டிலீன் என்ற அரோமேடிக் சேர்மத்தைக் குறுக்க வினையில் கொடுக்கிறது.



ஒரு காரத்துடன் அசெட்டோன் ஆல்டால் குறுக்க வினை போன்ற வினையை நிகழ்த்தி இரு அசெட்டோன் ஆல்கஹாலைத் தருகிறது.



அசெட்டோனின் பயன்கள்

(1) ஒட்டும் பிசின்கள், நைட்ரோ செல்லுலோஸ், செல்லுலாய்டு ஆகியவற்றைக் கரைக்கும் கரைப்பானகப் பயன்படுகிறது.

(2) குளோரோஃபாம், சல்ஃபோனல், அயோடோஃபாம் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

(3) செல்லுலோஸ் அசெட்டேட், கார்டைட்டு முதலியன தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

கண்டறியும் சோதனை

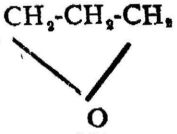
அயோடோஃபாம் வினை: பொட்டாசியம் அயோடைடுடன் கலந்த அயோடின் கரைசலில் இளம் பழுப்பு நிறம் ஏற்படும்வரை அம்மோனியாவைச் சேர்த்துப் பின்னர் அசெட்டோனைச் சேர்த்துச் சூடாக்க மஞ்சள் படிவ அயோடோஃபாம் உண்டாகிறது.

வடிவ அமைப்பு

(i) அசெட்டோனின் மூலக்கூறு வாய்பாடு C_3H_6O. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வடிவமைப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்று அசெட்டோனுக்குக் கொடுக்கலாம்.

CH_3COCH_3 ; $CH_2=C(OH)CH_3$;

I II



III

(ii) பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைப்படுத்தும் பொழுது ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வெளிப்படுவதில்லை. ஆனால் 2, 2 இரு குளோரோ புரோப்பேன் உண்டாகிறது. இது அசெட்டோனின் மூலக்கூறில் —OH தொகுதி இல்லை என்பதைக் காட்டுகிறது.

(iii) இது ஹைட்ரசோன், ஆக்சைம், ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன் ஆகியவைகளைக் கொடுப்பதிலிருந்து ஒரு —CO— தொகுதியைக் கொண்டுள்ளதெனத் தெரிகிறது. ஆகவே, அசெட்டோனின் அமைப்பு I ஆகும்.

(iv) ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹாலிலிருந்து இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களை நீக்கியபின் அசெட்டோன் கிடைப்பதிலிருந்து இது உறுதிப்படுகிறது.

$$\underset{\text{ஐசோபுரோப்பைல் ஆல்கஹால்}}{CH_3—CHOH—CH_3} \xrightarrow[-2H]{} \underset{\text{அசெட்டோன்}}{CH_3COCH_3}$$

ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும் கீழ்க்கண்டவற்றில் ஒன்றை ஒன்று ஒத்திருக்கின்றன.

(1) இவைகள் ஒடுக்கத்துக்குட்பட்டு ஓரிணைய ஆல்கஹால்களையும், ஈரிணைய ஆல்கஹால்களையும் முறையே தருகின்றன.

(2) ஹைட்ரஜன் சயனைடு, சோடியம் பைசல்ஃபைட்டும் இவைகளுடன் சேர்ந்து சேர்க்கைச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கின்றன.

(3) ஹைட்ராக்சில் அமீனுடன் சேர்ந்து ஆக்சைம்கள் கொடுக்கின்றன.

(4) ஹைட்ரசினுடன் சேர்ந்து ஹைட்ரசோன் கொடுக்கின்றன.

(5) ஃபீனைல் ஹைடிரசீனுடன் சேர்ந்து ஃபீனைல் ஹைட்ர சோன் கொடுக்கின்றன.

(6) அரைக்கார்பசைடுடன் சேர்ந்து அரைக்கார்பசோன் கள் கொடுக்கின்றன.

(7) அல்க்கைல் தொகுதிகளை ஹாலோஜென்கள் பதிலீடு செய்கின்றன.

(8) குளோரோஃபாமும் அயோடோஃபாமும் இவைகள் கொடுக்கின்றன.

(9) பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் சேர்ந்து இரு ஹாலைடு கள் கொடுக்கின்றன.

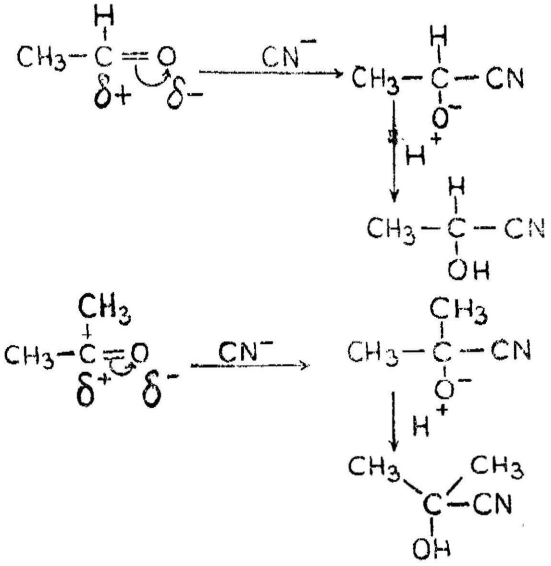
ஆல்டிஹைடுகளைக் கீட்டோன்களினின்றும் வேறுபடுத்தல்

ஆல்டிஹைடுகள்	கீட்டோன்கள்
1. டோலனின் வினைப் பொருளையும் ஃபேலிங் கரைசலையும் குறைக்கும்.	குறைப்பதில்லை.
2. எளிதில் ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடைந்து கரியணுவின் எண்ணிக்கையில் எவ்வித மாறுதலுமில்லாத அமில மாகின்றன.	கரியணுவின் எண்ணிக்கை கீட்டோனிலுள்ளதைக் காட்டிலும் குறைவாகவே இருக்கும்.
3. ஷிஃப் வினைப்பொருளை ஆல் டிஹைடுகள் சிவப்புநிற மாக்குகின்றன.	ஷிஃப் வினைப்பொருளுடன் வினைபடுவதில்லை.
4. சூடான சோடியம் ஹைட் ராக்சைடு கரைசல் உடனி ருக்க α-ஹைட்ரஜன் அணுக் கொண்ட ஆல்டி ஹைடுகள் ஆல்டால் வினை யால ஆல்டிஹைடு பிசினைக் கொடுக்கின்றன.	ஆல்டால் வினையை உண்டு பண்ணினும் பிசினைக் கொடுப்பதில்லை.
5. அமோனியாவுடன் சேர்ந்து ஆல்டிஹைடு அம்மோனி யாச் சேர்க்கைப் பொருளைக் கொடுக்கின்றன.	அம்மோனியாச் சேர்க்கைப் பொருளை உண்டுபண்ணுவ தில்லை.
6. பலபடியாகின்றன.	பலபடியாவதில்லை.

கார்பானில் தொகுதியின் வினைவலிமை

முனைவாக்கப்பட்ட கார்பானில் தொகுதி ஆல்டிஹைடு கீட்டோன்களின் வினைகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது; α-ஹைட்ரஜன் அணுவின் கிளர்ச்சிக்குக் காரணமாகவும் உள்ளது.

ஹைட்ரஜன் சயனைடுடன் சேர்தல்



சோடியம் பைசல்ஃபைட்டுடன் சேர்தலையும் இம்மாதிரியே விளக்கலாம்.

சுருக்கம்

பொது வாய்பாடு

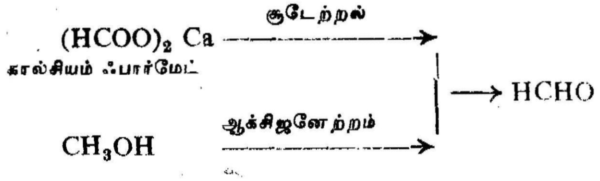
ஆல்டிஹைடு $C_nH_{2n+1}CHO$
கீட்டோன் $C_nH_{2n+1}COC_nH_{2n+1}$

ஆல்டிஹைடுகள்

இதன் முதல்படி ஃபார்மால்டிஹைடு HCHO. ஆல்டிஹைடுகளுக்கு மாதிரிகாட்டுவது அசெட்டால்டிஹைடு ஆகும்.

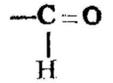
ஃபார்மால்டிஹைடு HCHO

(1) தயாரித்தல்



(2) இயல்புகள்

வாயு, நீரில் கரைகிறது. 40% கரைசலான ஃபார்மலின் பொதுவாக உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. அசெட்டால்டிஹைடுக்குக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொகுதிக்கான எல்லா வினைகளையும் கொடுக்கிறது.



(3) அசெட்டால்டிஹைடிலிருந்தும் மற்ற ஆல்டிஹைடிலிருந்தும் கீழ்க்கூறப்பட்ட இயல்புகளில் ஃபார்மால்டிஹைடு வேறுபடுகிறது. அம்மோனியாவுடன் சேர்க்கைச் சேர்மம் ஏற்படுவதற்குப் பதிலாகச் சுருக்கமடைகிறது.

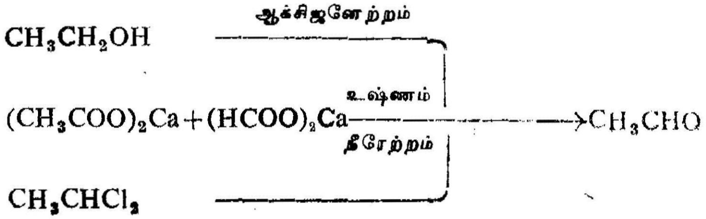
$$6\,HCHO + NH_3 \longrightarrow (CH_2)_6N_4 + 6H_2O$$

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் இது தானேயே ஆக்சிஜனேற்றமும் இறக்கமும் அடைகிறது.

$$2\,HCHO + H_2O \xrightarrow[KOH]{NaOH\ or} \underset{\text{மெத்தனல்}}{CH_3OH} + \underset{\text{ஃபார்மிக் அமிலம்}}{HCOOH}$$

அசெட்டால்டிஹைடு CH_3CHO

(1) தயாரித்தல்



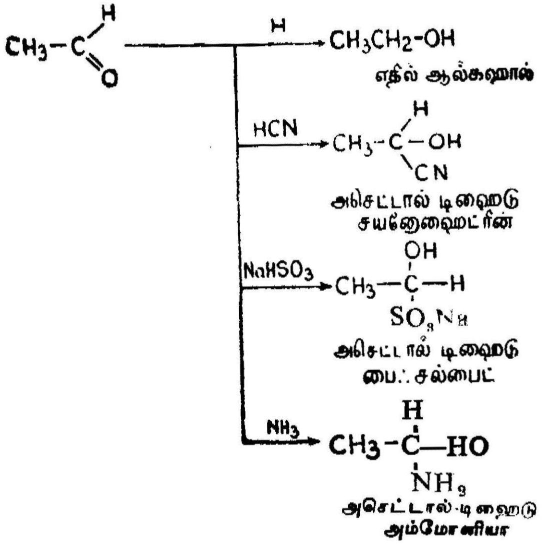
(2) பெருமளவு தயாரித்தல்

$$C_2H_2 \xrightarrow[H_2SO_4 + HgSO_4]{\text{நீரேற்றம்}} CH_3CHO$$

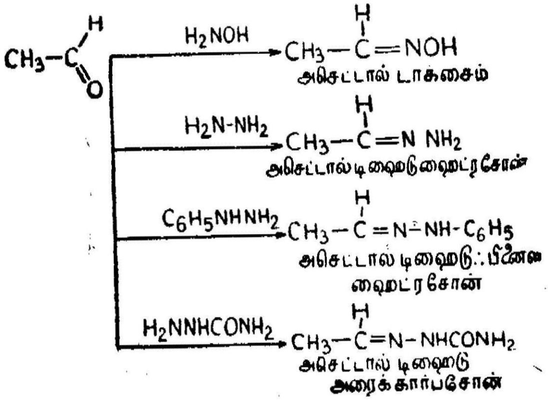
$$C_2H_5OH \xrightarrow{\text{ஆக்சிஜனேற்றம்}} CH_3CHO$$

(3) இயல்புகள்

(a) சேர்க்கைவினைகள்



(b) அம்மோனியாச் சார்பு சேர்மங்களுடன் சுருக்க வினைப் பொருள்களைக் கொடுக்கின்றன.



(c) பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன்

$$CH_3CHO \xrightarrow{PCl_5} CH_3-\underset{Cl}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Cl$$

எத்திலிடீன் குளோரைடு

(d) மீத்தைல் தொகுதியில் பதிலீடு செய்தல்

$$CH_3CHO \xrightarrow{Cl_2} \underset{\text{குளோரால்}}{CCl_3CHO} \xrightarrow[H_2O]{\text{நீரேற்றுதல்}} \underset{\text{குளோரோஃபாரம்}}{CHCl_3}$$

(e) ஒடுக்குந்தன்மை

$$CH_3CHO \xrightarrow[\text{வினைப்பொருள் } (Ag_2O)]{\text{டாலனின்}} CH_3COOH + Ag$$

$$\xrightarrow[\text{கரைசல் } (CuO)]{\text{ஃபெல்லிங்கின்}} CH_3COOH + Cu_2O$$

(f) காரத்தின் முன்னிலையில் ஆல்டால் குறுக்கம்

$$CH_3CHO + HCH_2CHO \longrightarrow \underset{\text{ஆல்டால்}}{CH_3CHOHCH_2CHO}$$

(g) பலபடியாதல்

$$4CH_3CHO \xrightarrow{HCl} (CH_3CHO)_4$$

மெட்டால்டிஹைடு

அடர்கந்தக அமிலம்

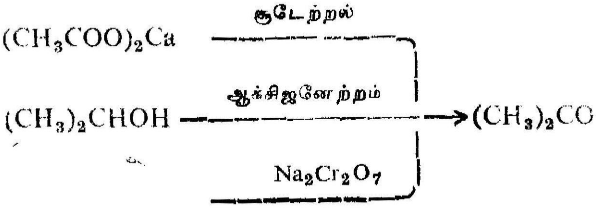
$$\downarrow$$

$$(CH_3CHO)_n \quad \text{பாரால்டிஹைடு}$$

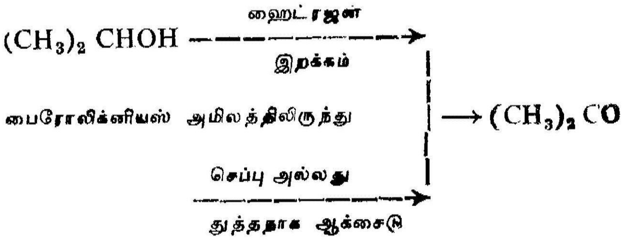
கீட்டோன்கள்

முதல் மாதிரி உறுப்பு CH_3COCH_3 — இருமெத்தில் கீட்டோன் (அசெட்டோன்).

(1) தயாரித்தல்



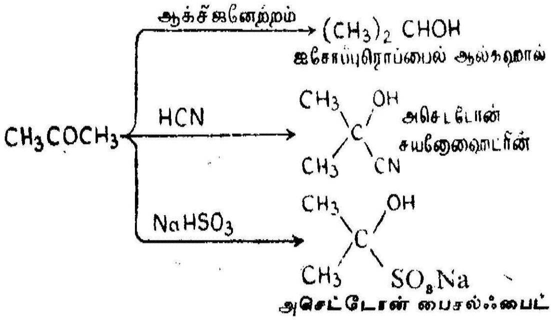
(2) பெருமளவு தயாரித்தல்



இயல்புகள்

கார்பானில் தொகுதிக்குச் சம்பந்தமான ஆல்டிஹைடுகள் காட்டும் எல்லா இயல்புகளையும் கீட்டோன்களும் காட்டுகின்றன.

(1) சேர்க்கை வினைகள்



2. ஒடுக்க வினைகள்

CH_3COCH_3

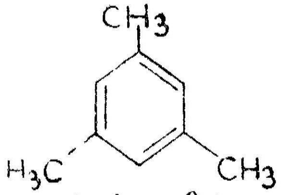
$\xrightarrow{NH_2OH}$ $(CH_3)_2—C = NOH$
அசெட்டோன் ஆக்சைம்

$\xrightarrow{H_2N—NH_2}$ $(CH_3)_2\ C = NNH_2$
அசெட்டோன் ஹைட்ரசோன்

$\xrightarrow{H_2N—NH\ C_6H_5}$ $(CH_3)_2\ C = NNHC_6H_5$
அசெட்டோன் ஃபினைல்ஹைட்ரசோன்

$\xrightarrow{\text{உலர் } HCl}$ $(CH_3)_2C = CHCOCH = C(CH_3)_2$
ஃபோரோன்

$\xrightarrow{H_2SO_4}$



மெசிட்டிலீன்

3. பதிலீட்டு வினைகள்

CH_3COCH_3

$\xrightarrow{Cl_2}$ CH_3COCCl_3
முக்குளோரோ அசெட்டோன்

$\xrightarrow{PCl_5}$ $CH_3CCl_2CH_3$
β-β இரு குளோரோ புரோப்பேன்

வினாக்கள்

1. ஆல்டிஹைடுகளும், கீட்டோன்களும் தயாரிக்கப்படும் பொது முறைகளையும் அவற்றின் இயல்புகளையும் விவரிக்க.

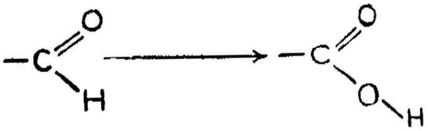
2. C_3H_6O என்ற வாய்பாடுள்ள சேர்மங்கள் எத்தனை ? அவற்றைக் கண்டறிய ஒவ்வொரு சேர்மத்திற்கும் இரண்டு சோதனைகளைக் கூறுக.

3. சேர்க்கை, குறுக்கம், பலபடியாதல், பதிலீட்டு வினை—போன்ற வினைகளை விளக்கி அசெட்டால்டிஹைடின் வினைகளிலிருந்து ஒவ்வொன்றுக்கும் எடுத்துக்காட்டுக் கொடுக்க.

10. கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்

(Carboxylic Acids)

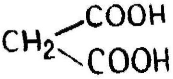
ஆல்டிஹைடுகளை ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச் செய்வதால் அமிலங்கள் உண்டாகின்றன என்று கண்டோம். ஆல்டிஹைடிலுள்ள கார்பானில் கரியணுவில் இணைந்துள்ள ஹைட்ரஜனுக்குப் பதிலாக ஹைட்ராக்சில் தொகுதி இணைந்தால் உண்டாவது அமிலம். இது வருமாறு :



அமிலத்தின் சிறப்புத் தொகுதியைக் கார்பாக்சில் தொகுதி என அழைக்கிறோம். இதுவே கரிம 'அமிலத்தின் வினைபடு தொகுதி.

ஒரு கரிம அமிலத்தின் மூலக்கூறில் ஒன்றோ அதற்கு மேற்பட்ட கார்பாக்சிலிக் தொகுதிகளோ அமைந்திருக்கலாம்.

CH_3-COOH அசிட்டிக் அமிலம்



மலோனிக் அமிலம்

$$\begin{array}{l} CH_2COOH \\ | \\ CH_2COOH \end{array}$$

சக்சினிக் அமிலம் (succinic acid)

$$\begin{array}{l} \quad\; CH_2COOH \\ \quad\;\; | \\ HOC - COOH \\ \quad\;\; | \\ \quad\; CH_2 - COOH \end{array}$$

சிட்ரிக் அமிலம் (citric acid)

இதனால், அமிலங்கள் என்பன ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கார்பாக்சிலிக் தொகுதிகளைக் கொண்டவை என்பது விளங்கும். ஒரு கார்பாக்சிலிக் தொகுதி இருந்தால் அந்த அமிலம் ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலம் எனவும் இரண்டு இருந்தால் இரட்டைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலம் எனவும் வழங்கப்படும். இவ்வாறாக விளங்கும் இந்தக் கார்பாக்சிலிக் தொகுதியிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுதான் அமிலத்தன்மையுடையது. மற்ற ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் அமிலத்தன்மையற்றவை. இந்த ஹைட்ரஜன் உலோகங்கள் நீக்கி, உப்புகளை உண்டாக்குகின்றன.

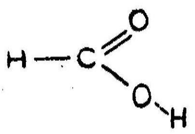
பெயரிடுதல்

IUPAC முறைப்படி அமிலங்கள் பின்வருமாறு பெயரிடப் படுகின்றன. இவற்றில் இணைந்துள்ள கரியணுக்களின் எண்ணிக்கையைக்கொண்ட ஹைட்ரோகார்பனின் பெயரிலுள்ள கடைசி எழுத்தான 'e'யை (தமிழில் 'ன்') எடுத்துவிட்டு அதற்குப் பதில் 'oic' (ஆயிக்) என்ற விகுதியைச் சேர்க்கவேண்டும்.

CH_4 மீத்தேன்	$H - COOH$ மீத்தேனாயிக் அமிலம் (ஃபார்மிக் அமிலம்)
C_2H_6 ஈத்தேன்	$CH_3 - COOH$ எத்தேனாயிக் அமிலம் (அசெட்டிக் அமிலம்)
C_3H_8	$CH_3 - CH_2 - COOH$ புரோப்பனாயிக் அமிலம் (புரோப்பியோனிக் அமிலம்)

இவ்வாறு அமிலங்கள் அவற்றின் பொதுப்பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை ஒரு படிவரிசையாக அமைகின்றன. இதைப்போலவே இரட்டைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களும் படிவரிசையாக அமைகின்றன.

ஃபார்மிக் அமிலம் அல்லது மெத்தனாயிக் அமிலம்



இது முதலில் சிவப்பு எறும்புகளை வாலைவடித்துத் தயாரிக்கப்பட்டது. (லத்தின் மொழியில் ஃபார்மிகா என்றால்

எறும்பு என்று பொருள்.) அதனால் இதற்கு இப் பெயர் ஏற்பட்டது. புதிய தேன், வியர்வை, சிறுநீர் ஆகியவற்றிலும் இஃது உண்டு.

தயாரித்தல்

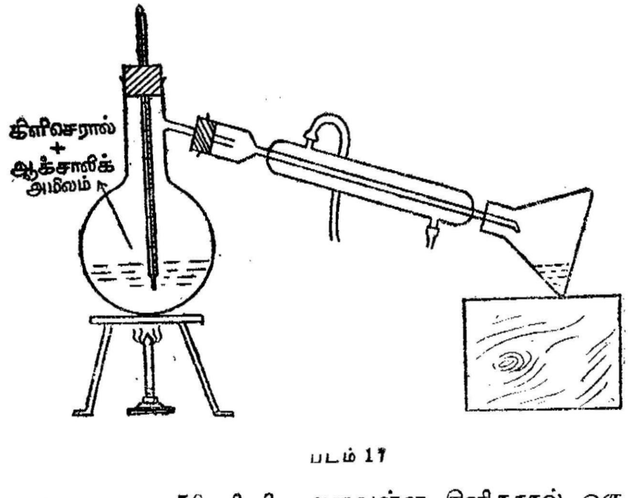
1. மீத்தைல் ஆல்கஹாலை அல்லது ஃபார்மால்டிஹைடு ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதால் ஃபார்மிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$\underset{\text{காற்று}}{CH_3—OH + O_2} \xrightarrow{\text{Pt கறுப்பு}} H—COOH + H_2O$$

2. **ஆய்வுக்கூடத் தயாரிப்பு**: கிளிசரால் அதிக அளவு ஆக்சாலிக் அமிலப் படிகங்களுடன் சேர்த்து 110°C வெப்ப நிலைக்குச் சூடுபடுத்தப்படுவதால் ஃபார்மிக் அமிலம் வெளிப் படுகிறது.

இந் நிகழ்ச்சியின்போது ஏற்படும் வேதியியல் வினை சுருக்க மாக ஆக்சாலிக் அமிலத்திலிருந்து ஒரு மூலக்கூறு கார்பன் டை ஆக்சைடை வெளியேற்றுவதே என்று பின்வரும் சமன் பாட்டால் அறியலாம்.

$$\begin{array}{l} COOH \\ | \\ COOH \end{array} \longrightarrow HCOOH + CO_2$$

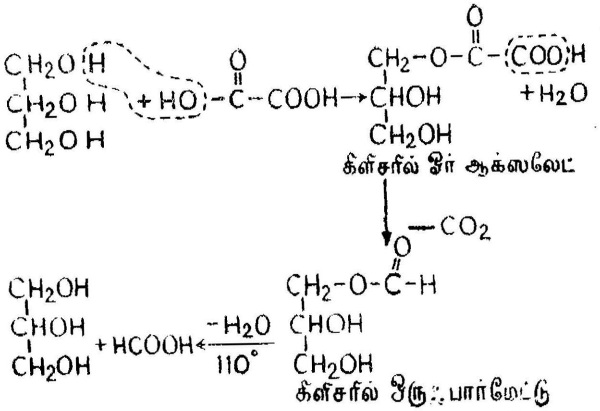


படம் 17

செய்முறை: 50 மி.லி. அளவுள்ள கிளிசரால் ஒரு வாலை வடி குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

அதனுடன் 40 கி. எடையுள்ள தூளாக்கப்பட்ட படிக ஆக்சாலிக் அமிலத்தைச் சேர்த்துக்கொண்டு வெப்பமானி, கலவையில் செருகிக் கொள்ளப்படுகிறது. இந்தக் கலவை 110°C வெப்பநிலைக்குச் சூடுபடுத்தப்படுகிறது. இப்போது ஃபார்மிக் அமில வாயு வெளிப்படுகிறது. வாயு வெளிப்படுவது நின்றவுடன் மீண்டும் 40 கி. எடையுள்ள ஆக்சாலிக் அமிலப் படிகங்களைச் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் மேலும் நிறைய ஃபார்மிக் அமில வாயு கிடைக்கிறது.

கிளிசராலுடன் இம் முறைப்படி அதிக அளவு ஃபார்மிக் அமிலம் கிடைக்கிறது. இங்கு நடைபெறும் வேதியியல் வினைகள் பல நிலைகளைக் கொண்டது. அவைகளைப் பின்வருமாறு குறிக்கலாம்.



இவ்வாறு கிடைக்கும் ஃபார்மிக் அமிலத்தில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, தண்ணீர் ஆகியவை கலந்துள்ளன. நீர் கலந்த இந்த அமிலத்தைச் சூடாக்கி ஈயக் கார்பனேட் கரைசலுடன் கலந்தால் ஈய ஃபார்மேட் கரைசல் கிடைக்கும். இதனைச் சூடான நிலையிலேயே வடித்துக் குளிரவைத்தால் இதன் படிகங்கள் வெளிப்படும். உலர்ந்த இப் படிகங்களை நீண்ட குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு வாயுவைச் செலுத்தினால் நீரற்ற ஃபார்மிக் அமிலம் கிடைக்கும். இதனைக் காய்ச்சி வடித்து மேலும் தூய்மையாக்கலாம்.

$$(HCOO)_2Pb + H_2S \longrightarrow PbS + 2\,HCOOH$$

ஃபார்மிக் அமிலம்

வணிக முறையில் தயாரித்தல் -

1. கார்பன் மானாக்ஸைடையும், சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடையும் அதிக அழுத்தத்தில் சூடாக்கி இவ் வமிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$NaOH + CO \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் ஃபார்மேட்}}{HCOONa}$$

இவ் வுப்பைக் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துக் காய்ச்சினால் ஃபார்மிக் அமிலம் வெளிப்படும்.

$$2\,HCOONa + H_2SO_4 \longrightarrow 2\,HCOOH + Na_2SO_4$$

2. சமீப காலத்தில் இவ் வமிலம் பின்வரும் முறைப்படி தயாரிக்கப்படுகிறது. நீராவியையும், கரி ஓராக்சைடையும் சேர்த்துச் சுமார் 200 காற்று மண்டல அழுத்தத்தில் தகுந்த வினையூக்கியின்மேல் செலுத்த ஃபார்மிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$H_2O + CO \longrightarrow HCOOH$$

குணங்கள்

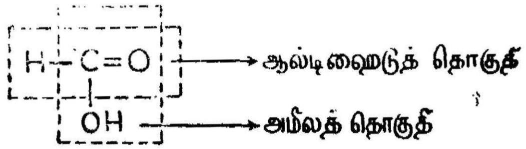
நீரற்ற ஃபார்மிக் அமிலம் அதிக நெடியுடைய திரவம் ஆகும். இஃது எளிதில் அரிக்கக் கூடியது. இதன் கொதிநிலை 101°C

இவ் வமிலத்திலுள்ள கார்பாக்சிலிக் தொகுதி ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவுடன் இணைந்துள்ளது. அமில வரிசையிலுள்ள மற்ற அமிலங்களில் இத் தொகுதிகள் மற்றொரு கரியணுவுடன் இணைந்துள்ளன. இதனால் இதன் அமைப்பு வாய்பாடு

$$H-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-OH$$

என விளங்கும்.

இதன் அமைப்பிலிருந்து இது ஒரு ஹைட்ராக்சி ஆல்டிஹைடாகத் தோற்றமளிக்கிறது. இதில் ஆல்டிஹைடு, அமிலம் இரண்டு தொகுதிகளையும் எளிதில் குறிக்கலாம்.



இதனால் இதற்குச் சில தனிப்பட்ட குணங்கள் உண்டு.

வினைகள்

1. மற்ற அமிலங்களைப் போன்று இதுவும் உலோகங்களுடன் சேர்ந்து ஹைட்ரஜனைக் கொடுக்கிறது.

$$2\,HCOOH + Mg \longrightarrow \underset{\text{மெக்னீசியம் ஃபார்மெட்}}{(HCOO)_2Mg} + H_2\uparrow$$

2. காரங்களுடன் சேர்ந்து நடுநிலையாக்கப்பட்டு உப்பும் தண்ணீரும் உண்டாகின்றன.

$$HCOOH + NaOH \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் ஃபார்மேட்}}{HCOONa} + H_2O$$

3. ஆல்கஹால்களுடன் எஸ்ட்டர்களைத் தருகிறது. ஈத்தைல் ஆல்கஹால் இதனுடன் சேர்ந்து ஈத்தைல் ஃபார்மேட் உண்டாகிறது.

$$HCOOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons H{\cdot}COOC_2H_5 + H_2O$$

4. பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் சேர்ந்து ஃபார்மைல் குளோரைடு உண்டாகிறது. ஆனால், இது சிரவக்காற்று உஷ்ணநிலையில்தான் நிலையானது. ஆகவே, இது எளிதில் சிதைவடைந்து கரி ஓராக்ஸைடையும் (Carbon monoxide) ஹைட்ரஜன் குளோரைடையும் கொடுக்கிறது.

$$HCOOH + PCl_5 \longrightarrow \underset{\text{ஃபார்மைல் குளோரைடு}}{HCOCl} + POCl_3 + HCl$$

$$HCOCl \longrightarrow CO + HCl$$

5. அம்மோனியா வாயுவுடன் சேர்ந்து அம்மோனியம் ஃபார்மேட் கிடைக்கிறது. இது சூடாக்கப்படும்போது சிதைவடைந்து ஃபார்மமைடு உண்டாகிறது.

$$HCOOH + NH_3 \longrightarrow \underset{\text{அம்மோனியம் ஃபார்மேட்}}{H{\cdot}COONH_4} \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} \underset{\text{ஃபார்மமைடு}}{H\text{-}CO\text{-}NH_2} + H_2O$$

6. **ஃபார்மேட்களின் வினை**

(அ) சோடியம் ஃபார்மேட்: சோடாச் சுண்ணும்புடன் (Soda lime) சேர்த்துச் சூடாக்கப்படும்போது இது ஹைட்ரஜனைக் கொடுக்கிறது.

$$HCOONa + NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2$$

(ஆ) சோடியம் ஃபார்மேட்டைத் தனியாகச் சூடுபடுத்தினால் 300°C வெப்ப நிலையில் சிதைவேற்பட்டுச் சோடியம் ஆக்சலேட்டாகவும் ஹைட்ரஜனாகவும் மாறுகிறது.

$$2\,HCOONa \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} \begin{matrix} COONa \\ | \\ COONa \end{matrix} + H_2\uparrow$$

சோடியம் ஆக்சலேட்

(இ) கால்சியம் ஃபார்மேட்டைச் சூடுபடுத்தினால் அது சிதைந்து ஃபார்மால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{matrix} H.COO \\ H.COO \end{matrix} \!\!>\! Ca \longrightarrow CaCO_3 + HCHO$$

(ஈ) கால்சியம் ஃபார்மேட் கால்சியம் அசெட்டேட்டுடன் சேர்த்துச் சூடாக்கப்படும்போது அசெட்டால்டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} H\cdot COO \\ H\cdot COO \end{matrix} \!\!>\! Ca + Ca \!<\!\! \begin{matrix} OOC.CH_3 \\ OOC.CH_3 \end{matrix} \longrightarrow 2\,CH_3CHO + 2CaCO_3$$

7. அடர் கந்தக அமிலத்துடன் இந்த அமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது நீர் நீக்கம் கரி ஓராக்ஸைடைத் தருகிறது.

$$HCOOH + H_2SO_4 \longrightarrow H_2SO_4H_2O + CO\uparrow$$

8. இதில் ஆல்டிஹைடு தொகுதியிருப்பதால் இதற்கு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும் குணமும் உண்டு.

அம்மோனியா சேர்ந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலிலிருந்து வெள்ளியை வெளியேற்றுகிறது.

$$HCOOH + Ag_2O \longrightarrow 2Ag\downarrow + CO_2\uparrow + H_2O$$

பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலை நிறமற்ற தாக்குகிறது. ஆனால், காரத்தன்மையுள்ள தாமிரச் சல்ஃபேட் கரைசலை ஒடுக்கம் செய்வதில்லை.

உபயோகங்கள்

1. குடல்நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
2. சாயத் தொழிலில் சாயம் ஊன்றியாக உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது.
3. தோல் பதனிடும் தொழிலில் கார நீக்கியாகப் பயன்படுத் தப்படுகிறது.
4. பழரசங்களைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.

சோதனைகள்

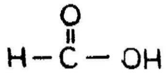
1. அம்மோனியா கலந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டுக் கரைசலுடன் சேர்த்துத் தண்ணீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சூடாக்கினால் வெள்ளி, கண்ணாடியில் படிந்து வெள்ளி ஆடி உண்டாகிறது.

2. சிறிதளவு அடர்கந்தக அமிலத்தைச் சேர்த்து வெது வெதுப்பாக்கி வெளிப்படும் ஆவியை நெருப்பில் காட்ட நீல நிறமாக எரியும். கரி ஓராக்ஸைடு வெளிப்படுவதால் ஆகும் ஆல்டிஹைடுகளை இச் சோதனையால் கண்டறிய முடியாது.

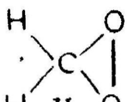
இதன் அமைப்பு நிரூபணம்

1. ஃபார்மிக் அமிலத்தின் வீத வாய்பாடு, மூலக்கூறு வாய்பாடு இரண்டும் CH_2O_2.

2. இவ் வாய்பாடு கொண்டு இதற்கு இருவகை உள்ளமைப்பு வடிவங்களைத் தரலாம்.



I



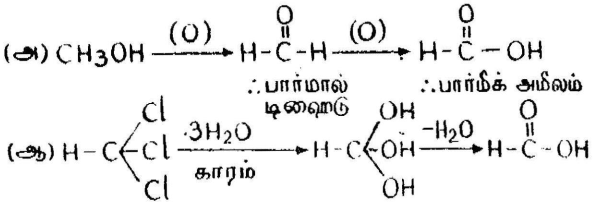
II

3. சோடியம் உலோகம் இதனுடன் வினைபுரிந்து சோடியம் ஃபார்மேட்டையும் (HCOONa) ஹைட்ரசனையும் தருவதால் ஃபார்மிக் அமிலத்தின் ஒரு ஹைட்ரசன் அணு எளிதில் பதிலீட்டுக்குட்படக் கூடியதாக இருக்கும். மேலும், இவ்

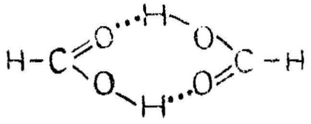
வமிலம் ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் சேர்ந்து ஹைட்ரசன் குளோரைடு கொடுப்பதால் ஒரு ஹைட்ராக்சில் தொகுதியைக் கொண்டிருக்கும். ஆகவே, முதல் (I) வடிவமே இதன் சரியான அமைப்பாகும்.

4. ஃபார்மிக் அமிலம் டோலன் வினைப்பொருளை (அம்மோனியாவைச் சேர்த்த வெள்ளி நைட்ரேட்) ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்வதால் இதில் ஆல்டிஹைடு தொகுதி யிருக்க வேண்டும்.

5. மீத்தைல் ஆல்கஹால், குளோரோஃபாம் ஆகியவற்றி னின்றும் தொகுப்புமூலம் இதனைப் பெறுவதால் வடிவம் I என்பது உறுதியாகிறது.



6. இதன் மூலக்கூறு எடையைவிட அதிகக் கொதிநிலை யுடையதால் ஃபார்மிக் அமிலத்தின் மூலக்கூறுகள் ஒன்றோ டொன்று இணைந்திருக்கவேண்டும். திரவ நிலையில் இரு மூலக் கூறுகள் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பின்மூலம் இணைந்துள்ளன.



அசெட்டிக் அமிலம்
(Acetic Acid)

எத்தனோயிக் அமிலம் (Ethanoic acid) $CH_3\cdot COOH$

பழங்காலந்தொட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற இவ் வமிலம் புளித்த காடியிலும் தாவரங்களிலும் உயிரினங்களிலும் கழிவுப் பொருள்களிலும் பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்திலும் உள்ளது.

தயாரித்தல்

1. ஈத்தைல் ஆல்கஹால், சோடியம் இரு குரோமேட்டும் கந்தக அமிலமும் சேர்ந்த கலவை ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து அசெட்டிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3.CH_2-OH \xrightarrow[\text{அடர் } H_2SO_4]{Na_2Cr_2O_7} CH_3-COOH + H_2O$$

2. அமிலத்தால் மீத்தைல் சயனைடு நீராற் பகுக்கப்படும் போது அசெட்டிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$CH_3-CN + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{\text{அசெட்டமைடு}}{CH_3-CO-NH_2}$$

$$CH_3-CO-NH_2 \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{அம்மோனியம் அசெட்டேட்}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-ONH_4}$$

$$CH_3-COONH_4 \xrightarrow{H_2SO_4} NH_4HSO_4 + CH_3\,COOH$$

3. ஈத்தைல் அசெட்டேட் திரவம் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலால் நீராற் பகுக்கப்படும் போது சோடியம் அசெட்டேட் உண்டாகிறது. இதனுடன் கந்தக அமிலத்தைச் சேர்த்தால் தனி அமிலம் வெளிப்படுகிறது.

$$CH_3-COOC_2H_5 \xrightarrow{NaOH} CH_3\cdot COONa + C_2H_5OH$$

$$\downarrow H_2SO_4$$

$$CH_3COOH + NaHSO_4$$

இதேபோன்று இந்த அமிலத்தின் வழிப்பொருள்களாகிய அசெட்டைல் குளோரைடு, அசெட்டிக் நீரிலி (anhydride) ஆகியவை நீராற் பகுக்கப்பட்டு அசெட்டிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கின்றன.

வணிகமுறைத் தயாரிப்பு

1. அசெட்டிலீனிலிருந்து: அசெட்டிலீன் வாயுவை மெர்க்குரிக் சல்ஃபேட் கலந்த சூடான நீர்த்த கந்தக அமிலத்தினுள் செலுத்தினால் அசெட்டால்டிஹைடு உண்டாகிறது. இதை

(காற்றின் மூலம்) மாங்கனீசு அசெட்டேட் முன்னிலையில் 70°C-ல் ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தால் அசெட்டிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$CH \equiv CH \xrightarrow[H_2SO_4 + HgSO_4]{H_2O} CH_3{-}CHO \xrightarrow{O} CH_3{-}COOH$$

செயற்கை முறையில் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை உலோக வினையூக்கிகளின் துணைகொண்டு காற்றுவழி ஆக்சிஜன் ஏற்றம் செய்தும் அசெட்டிக் அமிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

2. பியூட்டேன்களிலிருந்து: இயற்கையாகக் கிடைக்கும் பியூட்டேன் வாயுவைக் காற்றுடன் கலந்து அதிக அழுத்தத்துடன் மாங்கனீசு அசெட்டேட்டு, கோபால்ட் அசெட்டேட்டு ஆகிய வினையூக்கிகளின் உதவியால் பெறலாம். இவ் வினையின் போது ஈத்தைல், மீத்தைல் கீட்டோனும் அசெட்டிக் அமிலமும் உண்டாகின்றன. இவை தனித்தனியே பின்ன வாலைவடித்தல் மூலம் பிரிக்கப்படுகின்றன.

$$\underset{\text{பியூட்டேன்}}{CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3} + O_2 \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் மீத்தைல் கீட்டோன்}}{CH_3{-}CH_2{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}CH_3} + H_2O$$

$$CH_3{-}CH_2{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + 3O_2 \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டிக் அமிலம்}}{2CH_3{-}COOH}$$

3. பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்திலிருந்து: காற்றுப்படாமல் மரக்கட்டைகளைச் சிதைத்து வடித்துப் பெறப்பட்ட பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்தில் அசெட்டிக் அமிலம் மிகுந்துள்ளது. இந்த அமில வாயுவைச் சுண்ணும்பு நீரில் செலுத்தினுல் அதிலுள்ள அசெட்டிக் அமிலம் கால்சியம் அசெட்டேட்டாக மாற்றப்படுகிறது.

$$2\ CH_3{-}COOH + Ca\ (OH)_2 \longrightarrow Ca\ (CH_3{\cdot}COO)_2 + 2H_2O$$

இக் கால்சியம் அசெட்டேட்டுக் கரைசலைக் காய்ச்சிப் பெறப்பட்ட உப்பைக் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்ந்துக் காய்ச்சி வடித்தால் அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$(CH_3{-}COO)_2Ca + H_2SO_4 \longrightarrow 2\ CH_3{\cdot}COOH + CaSO_4$$

இத் திரவத்தில் 60—70% வரை அசெட்டிக் அமிலம் உள்ளது.

4. நொதித்தல்முறை: இது ஒரு மிகப் பழங்கால முறை. புளித்த காடியில் அசெட்டிக் அமிலம் நிறைய உள்ளது. (இலத்தீன் மொழியில் 'அசெட்டம்' என்றால் வினிகர் என்று பொருள்.) வினிகர் என்பது புளித்த காடியாகும். நீர்த்த ஆல்கஹால் அல்லது ஒயினைக் காற்றுப்படும்படி வைத்தால் காற்றிலுள்ள மைக்கோடெர்மா அசெட்டிக் கிருமிகள் ஆல்கஹாலில் படிந்து அசெட்டிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன.

$$C_2H_5OH \xrightarrow{+O_2} CH_3-COOH + H_2O$$

விரைவுக் காடி முறையில் (Quick Vinegar Process) பல் துளைத் தட்டுகள் மேலும் கீழும் கொண்ட பெரிய மரப் பீப்பாய்களில் மைக்கோடெர்மா அசெட்டிக் கொண்டுள்ள புளித்த காடியில் நனைத்த பீச்மரச் சிராய்த்தூள்கள் (Beach wood) எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. 10% ஆல்கஹாலை அதன்மீது தெளித்து ஆக்சிஜன் ஏற்றத்திற்குத் தேவையான அளவு காற்று உட்செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்பட்ட புளித்த காடியை மீண்டும் மேற்கூறிய முறைக்கு உட்படுத்தி 6—10% அசெட்டிக் அமிலமுள்ள புளித்தகாடி பெறப்படுகிறது.

குணங்கள்

தூய அசெட்டிக் அமிலம் ஒரு நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 118°C; உருகுநிலை 17°C; புளித்த காடி மணமுள்ளது; எளிதில் அரிக்கக் கூடியது. நீர், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றுடன் எல்லா விகிதங்களிலும் கலக்கக்கூடியது.

வினைகள்

1. மெக்னீசியம் உலோகத்துடன்: மெக்னீசிய உலோகத்துடன் ஹைட்ரஜன் வெளியாகிறது.

$$2\,CH_3-COOH + Mg \longrightarrow \underset{\text{மெக்னீசியம் அசெட்டேட்}}{Mg(CH_3{\cdot}COO)_2} + H_2\uparrow$$

2. காரங்களுடன்: காரங்களுடன் வினைபுரிந்து சமநிலைப் படுத்துகிறது. இதனால் உப்பும் தண்ணீரும் உண்டாகின்றன.

$$CH_3-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3{\cdot}COONa + H_2O$$

இதே போல் சோடியம் கார்பனேட் அல்லது பைகார்பனேட் (Bicarbonate) உடன் கரி ஈராக்சைடை வெளிப்படுத்துகிறது.

3. பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன்: பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் சேர்ந்து அசெட்டைல் குளோரைடு உண்டாகிறது

$$CH_3-COOH+PCl_5 \longrightarrow CH_3-COCl+POCl_3+HCl$$

4. ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுடன்: அசெட்டிக் அமிலம் சிறிதளவு அடர்கந்தக அமிலத்தின் முன்னிலையில் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுடன் வினைபுரிந்து நறுமணமுள்ள ஈத்தைல் அசெட்டேட் எஸ்ட்டரைக் கொடுக்கிறது. இந் நிகழ்ச்சி எஸ்ட்டராக்குதல் (Esterification).

$$CH_3-COOH+C_2H_5OH \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் அசெட்டேட்}}{CH_3-COOC_2H_5}+H_2O$$

5. அம்மோனியாவுடன்: அம்மோனியா வாயுவுடன் சேர்ந்து அம்மோனியம் அசெட்டேட் உப்பு உண்டாகிறது.

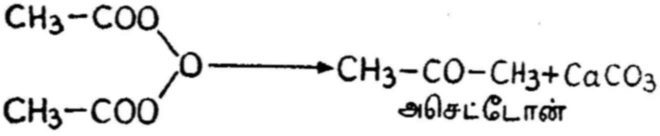
$$CH_3-COOH+NH_3 \longrightarrow \underset{\text{அம்மோனியம் அசெட்டேட்}}{CH_3-COONH_4} \xrightarrow{-H_2O} \underset{\text{அசெட்டமைடு}}{CH_3-CO-NH_2}$$

6. அசெட்டேட்டுகளின் வினைகள்

(அ) சோடியம் அசெட்டேட் சோடாலைம் உடன் உலர்ந்த நிலையில் வாலைவடிக்கும்போது மீத்தேனைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3.COONa+\underset{\text{சோடாலைம் (NaOH+CuO)}}{NaOH} \longrightarrow \underset{\text{மீத்தேன்}}{CH_4}+Na_2CO_3$$

(ஆ) கால்சியம் அசெட்டேட்டு சூடாக்கப்படும்போது அசெட்டோனாகவும் கால்சியம் கார்பனேட் ஆகவும் சிதைவுறுகிறது.



(இ) கால்சியம் அசெட்டேட்டும் கால்சியம் ஃபார்மேட்டும் சேர்த்துச் சூடாக்கும்போது ஃபார்மால்டிஹைடு உண்டாகிறது. (ஃபார்மேட் வினைகளில் காண்க.)

7. குளோரின் வாயுவுடன்: குளோரின் வாயுவுடன் வினை புரியும்போது, இந்த அமிலத்திலுள்ள அல்க்கைல் தொகுதியின் ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் படிப்படியாகப் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன. வழக்கமாக இவ் வினை சூரிய ஒளியின் உதவியால் நடைபெறுகிறது. இங்கு அயோடின் ஃபாஸ்பரஸ் போன்றவை வினையூக்கியாகச் செயல்படுகின்றன.

$$CH_3-COOH \xrightarrow[P]{Cl_2} CH_2Cl-COOH$$

ஒற்றைக் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

$$CH_2Cl-COOH \xrightarrow[P]{Cl_2} CHCl_2-COOH$$

இரு குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

$$CHCl_2-COOH \xrightarrow[P]{Cl_2} CCl_3-COOH$$

முக்குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

8. ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம்: ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும் சிறந்த வினைப்பொருள்களாகிய லித்தியம்-அலுமினியம் ஹைட்ரைடு, ($LiAlH_4$) அல்லது சோடியம் போரோ ஹைட்ரைடு ($NaBH_4$) ஆகியவற்றுடன் வினைபுரிந்து இது ஈத்தைல் ஆல்கஹாலாக மாறுகிறது.

$$CH_3-COOH \xrightarrow[(அ)\ NaBH_4]{LiAlH_4} CH_3-CH_2OH$$

9. அசெட்டிக் அமிலத்திற்கு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும் குணங்கள் இல்லை.

பயன்கள்

1. ரேயான் முதலிய செயற்கை நூல்கள் உற்பத்தி செய்ய உபயோகப்படுகிறது.
2. மருத்துவத் துறையில் பயன்படும் ஈய அசெட்டேட்டு உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
3. அமிலவழிப் பொருள்களாகிய அசெடைல் குளோரைடு, அசெட்டமைடு போன்றவை தயாரிக்க மூலப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
4. நிறம் ஊன்றிகளான இரும்பு அலுமினிய அசெட்டேட்டுகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

சோதனைகள்

1. அசெட்டிக் அமிலம் தனக்கே உரித்தான நெடி உடையது.

2. ஈத்தைல் ஆல்கஹால், அடர் கந்தக அமிலம், அசெட்டிக் அமிலம் ஆகியவற்றின் கலவையைச் சூடாக்கினால் நறுமணமுள்ள ஈத்தைல் அசெட்டேட் உண்டாகிறது.

3. இவ்வமிலம் அம்மோனியாவில் கரைந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டை வெள்ளியாக ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்வதில்லை.

அசெட்டிக் அமிலத்தின் அமைப்பு நிருபணம்

1. இதன் வீத வாய்பாடு CH_2O

2. இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_2H_4O_2$

3. இதில் ஒரு மீத்தைல் தொகுதி இருப்பது கீழ்க்கண்ட வினைகளிலிருந்து தெரியவருகின்றது.

(அ) அசெட்டிக் அமிலத்துடன் குளோரினைச் செலுத்தினால் மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்குப் பதில் மூன்று குளோரின் அணுக்கள் அமர்கின்றன.

$$C_2H_4O_2 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_3ClO_2$$

$$C_2H_3ClO_2 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_2Cl_2O_2$$

$$C_2H_2Cl_2O_2 + Cl_2 \longrightarrow C_2HCl_3O_2$$

(ஆ) மீத்தைல் அயோடைடை மீத்தைல் சயனைடாக மாற்றி நீராற் பகுத்தால் அசெட்டிக் அமிலம் விளைகிறது.

$$CH_3I + KCN \longrightarrow CH_3CN \xrightarrow{H_2O} CH_3\text{—}COOH$$

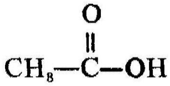
கரி ஈராக்ஸைடும் மீத்தைல் சோடியமும் சேர்ந்து சோடியம் அசெட்டேட் கொடுப்பதிலிருந்து இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்கள் இரண்டாவது கரியணுவுடன் இணைந்துள்ளன எனத் தெரிகிறது.

$$CH_3Na + CO_2 \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் அசெட்டேட்}}{CH_3\text{—}COONa}$$

4. அசெட்டிக் அமிலத்தை ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபுரியவைத்தால் அசெட்டைல் குளோரைடும் ஹைட்ரஜன் குளோரைடும் உண்டாகின்றன.

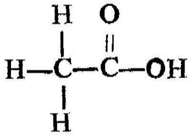
$$CH_3-COOH+PCl_5 \longrightarrow CH_3COCl + HCl$$

இதனிலிருந்து அசெட்டிக் அமிலத்தில் ஒரு ஹைட்ராக்ஸில் (—OH) தொகுதியும் உள்ளது எனத் தெளிவாகிறது. ஆகவே, எஞ்சியுள்ள ஓர் ஆக்சிஜன் அணு கரியணுவுடன் இரட்டைப் பிணைப்புமூலம் கீழ்க்கண்டவாறு இணைந்திருக்க வேண்டும்.



அசெட்டைல் குளோரைடை எளிதில் அசெட்டால்டிஹைடாக ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்ய முடிவதால் அசெட்டிக் அமிலத்தில் கார்பனைல் தொகுதியும் $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-)$ இருப்பது உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது.

ஆகவே, அசெட்டிக் அமிலத்தின் முடிவான உள்ளமைப்பைப் பின்வருமாறு குறிக்கலாம்.



புரோப்பேனாயிக் அமிலம் (Propanoic Acid) CH_3-CH_2-COOH

இவ்வமிலம் நார்மல் புரோப்பைல் ஆல்கஹால் ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடைவதால் கிடைக்கிறது.

$$\underset{\text{நார்மல் புரோப்பைல் ஆல்கஹால்}}{CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2OH} \xrightarrow{O} \underset{\text{புரோப்பேனல்டிஹைடு}}{CH_3-CH_2\text{-}CHO} \xrightarrow{O} \underset{\text{புரோப்பேனாயிக் அமிலம்}}{CH_3.CH_2\text{-}COOH}$$

இவ்வமிலம் ஒரு நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 141°C; தனியான நெடியுடையது ; ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தின் எல்லாக் குணங்களும் இதற்குண்டு.

பியூட்டிரிக் அமிலம் (பியூட்டேனாயிக் அமிலங்கள்) C_3H_7COOH

இதற்கு இரண்டு ஐசோமர்கள் உண்டு.

1. நார்மல்-பியூட்டிரிக் அமிலம் $CH_3—CH_2—CH_2—COOH$
2. ஐசோ-பியூட்டிரிக் அமிலம் $(CH_3)_2—CH—COOH$

நார்மல் பியூட்டிரிக் அமிலம் (N. butyric acid)

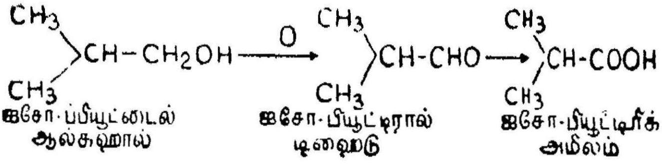
இது வெண்ணையில் கிளிசராலுடன் அதன் எஸ்ட்டராகவும், வியர்வையில் தனி அமிலமாகவும் உள்ளது. கார்போஹைட்ரேட்டுகளைப் 'பேசிலியஸ் பியூட்டிரியஸ்' கிருமிகளால் நொதிக்கவைத்தால் இவ் வமிலம் கிடைக்கிறது.

இஃது நார்மல் பியூட்டைல் ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜன் ஏற்றம் செய்வதாலும் பெறப்படுகிறது.

பியூட்டிரிக் அமிலம் நிறமற்ற வழுவழுப்பான திரவம்; கொதிநிலை 162°C. (Rancid) வெண்ணெயின் மணமுடையது. இது ஓர் ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலமாகும்.

ஐசோபியூட்டிரிக் அமிலம் (Isobutyric acid) $(CH_3)_2CH—COOH$

பல செடிகளில் இவ் வமிலம் இதன் எஸ்ட்டராகக் காணப்படுகிறது. பொதுவாக இவ் வமிலம் ஐசோபியூட்டைல் ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடையச் செய்து தயாரிக்கப்படுகிறது.



இது நிறமற்ற எண்ணெய் போன்ற திரவம்; கொதிநிலை 154°C ; தண்ணீரில் சிறிதளவே கரையக்கூடியது.

நார்மல் பியூட்டிரிக் அமிலத்தைக் காட்டிலும் இது எளிதில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது. ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலக் குடும்பத்தில் இதுவும் ஓர் உறுப்பாகும். எனவே, அமிலங்களுக்கான எல்லாக் குணங்களும் இதற்கு உண்டு.

சோதனை

திகட்டிய சோடியம் கார்பனேட் கரைசலுடன் இவ் வமிலங்கள் கரி ஈராக்சைடைத் தருகின்றன. நீர்த்த சுண்ணாம்பு நீரைப் பால்போல் ஆக்குவதிலிருந்து கரி ஈராக்சைடு வெளியாவதை எளிதில் உணரலாம்.

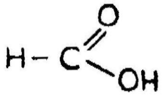
சுருக்கம்

பொது வாய்பாடு : $C_nH_{2n+1}COOH$

முதல் உறுப்பு : H—COOH (ஃபார்மிக் அமிலம்)

மாதிரி உறுப்பு : $CH_3 \cdot COOH$ (அசெட்டிக் அமிலம்)

ஃபார்மிக் அமிலம்



1. தயாரித்தல்

$$\begin{array}{c} COOH \cdot H_2O \\ | \\ COOH \quad H_2O \end{array} \xrightarrow{\text{கிளிசரால்}} H\text{—}COOH$$

ஆக்ஸாலிக் அமிலம்

$$CH_3\text{—}OH \xrightarrow[\text{ஏற்றம்}]{\text{ஆக்சிஜன்}} H\text{—}COOH$$

மீத்தைல் ஆல்கஹால்

2. உற்பத்தி செய்தல்

(அ) $$CO + NaOH \xrightarrow[\text{6—10 காற்று மண்டல அழுத்தம்}]{200°C} H \cdot COONa \xrightarrow{H_2SO_4} H\text{—}COOH$$

(ஆ) $$\underbrace{CO + H_2O}_{\text{நீர் வாயு}} \xrightarrow[\text{காற்றுமண்டல அழுத்தம்}]{200\text{—}300} H\text{—}COOH$$

குணங்கள் : ஃபார்மிக் அமிலத்துக்கு மட்டும் உள்ள தனிக் குணங்கள் இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளன. பொதுக்குணங்கள் அசெட்டிக் அமிலத்தின்கீழ்க் காட்டப்பட்டுள்ளன.

$$H\text{—}COOH \xrightarrow{\text{அடர் } H_2SO_4} CO + H_2O$$

$$H\text{—}COOH \xrightarrow{PCl_5} POCl_3 + CO + HCl$$

ஃபார்மல் குளோரைடு திரவக் காற்று உஷ்ணநிலையில்தான் நிலையாக இருக்கும்; டோலன் வினைப்பொருளை ஆக்சிஜன்ஒடுக்கம் செய்கிறது. இதன் உப்புகள் ஃபார்மேட் என வழங்கப்படும்.

அசெட்டிக் அமிலம்

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$$

1. தயாரித்தல்

$$\left.\begin{array}{l} C_2H_5OH \\ \text{(அ)} CH_3CHO \end{array} \xrightarrow[\text{காற்று (அ) அமில } K_2Cr_2O_7]{\text{ஆக்சிஜன் ஏற்றம்}} \\ CH_3CN \xrightarrow[\text{அமிலம் (அ) காரம்}]{\text{நீராற் பகுத்தல்}} \right\} \longrightarrow CH_3-COOH$$

2. உற்பத்தி செய்தல்

(அ) $\begin{array}{l} C_2H_5OH \\ CH_3CHO \end{array} \xrightarrow[\text{ஏற்றம்}]{\text{ஆக்சிஜன்}} CH_3-COOH$

(ஆ) பைரோலிக்னியஸ் அமிலம் $\xrightarrow{\text{பிரித்தல்}} CH_3-COOH$

(இ) ஒயின் அல்லது ஆல்கஹால் $\xrightarrow{\text{நொதித்தல்}} CH_3-COOH$

(ஈ) பியூட்டேன் $\xrightarrow{\text{ஆக்சிஜன் ஏற்றம்}} CH_3-COOH$

3. குணங்கள்

(அ) வலிமையற்ற ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலம். காரங்களுடன் உப்பையும் தண்ணீரையும் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-COONa + H_2O$$

அதிக நேர்மின் முனைப்புள்ள உலோகங்கள் இவ் வமிலத்திலிருந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிப் படுத்துகின்றன.

$$2\,CH_3-COOH + Mg \longrightarrow (CH_3-COO)_2\,Mg + H_2\uparrow$$

கார்பனேட்டுகளுடன் கரி ஈராக்ஸைடைத் தருகிறது.

$$2\,CH_3\,COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2\,CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

(ஆ) ஆல்கஹால்களுடன் எஸ்டர்களைத் தருகிறது.

$$C_2H_5OH + CH_3—COOH \rightleftharpoons \underset{\text{ஈத்தைல் அசெட்டேட்}}{CH_3—COOC_2H_5} + H_2O$$

(இ) பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடு (அல்லது) முக்குளோரைடுடன் அசெட்டைல் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3—COOH \xrightarrow[PCl_5]{PCl_3} CH_3—CO—Cl$$

(ஈ) மீத்தைல் தொகுதியிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் குளோரின் அணுக்களினால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன.

$$CH_3—COOH \xrightarrow{Cl_2} CH_2Cl—COOH$$

$$CH_2Cl—COOH \xrightarrow{Cl_2} CHCl_2—COOH$$

$$CHCl_2—COOH \xrightarrow{Cl_2} CCl_3—COOH$$

(உ) அமில நீரிலி உண்டாகிறது.

$$CH_3-COO\boxed{Na + Cl}-CO-CH_3 \rightarrow \underset{\substack{\text{அசெட்டிக் நீரிலி} \\ \text{(Acetic anhydride)}}}{CH_3-CO-O-CO-CH_3} + NaCl$$

இதன் உப்புகள் அசெட்டேட்டுகள் என வழங்கப்படும்.

வினாக்கள்

1. (அ) நீரற்ற ஃபார்மிக் அமிலம் எவ்வாறு ஆக்சாலிக் அமிலத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறதென்பதையும் ஃபார்மிக்அமிலத்தை எவ்வாறு ஆக்சாலிக் அமிலமாக மாற்றலாம் என்பதையும் விவரி.

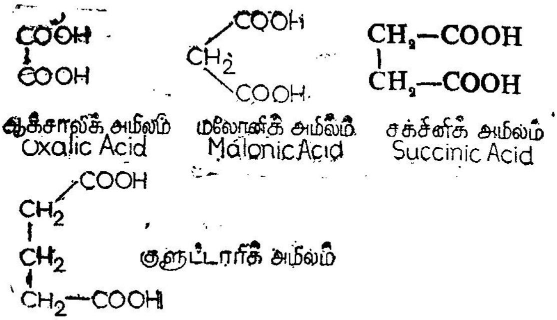
(ஆ) ஃபார்மிக் அமிலம் எவ்வாறு அசெட்டிக் அமிலத்தினின்றும் வேதியியல் இயல்புகளில் வேறுபடுகிறது?

11. இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்
(Dicarboxylic Acid)

இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் முக்கியமானவையும், நன்கு அறியப்பட்டவையும் ஆகும். பழரசங்களில் உள்ள சிட்ரிக் அமிலம், டார்ட்டாரிக் அமிலம் ஆகியவை இருகார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் ஆகும். இவ்வகை அமிலங்களைக் கந்தக அமிலத்துடன் ஒப்பிடலாம். ஏனெனில், இவற்றிலும் எளிதில் பெயர்ச்சியுறும் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. இவற்றில் இரண்டு கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதிகள்—(—COOH) உள்ளன. அதனால் இவைகள் இரண்டுவகை எஸ்ட்டர்களையும் உப்புகளையும் அமைடுகளையும் தருகின்றன. ஆயினும், பொதுவாக எல்லா வினைகளும் ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தை ஒத்திருக்கின்றன.

பெயரிடுதல்

இவ்வகை அமிலங்கள் அவற்றின் பொதுப்பெயர்களால் வழங்கப்படுகின்றன. பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்களும், ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களைப் போன்றே பெயர் பெறுகின்றன. இவற்றில் 2, 3, 4, 5 கரியணுக்களைக் கொண்ட அணுக்களின் பெயர்கள் முறையே ஆக்சாலிக் அமிலம் (Oxalic acid), மலோனிக் அமிலம், சக்சினிக் அமிலம், குளூட்டாரிக் அமிலம் ஆகும்.



ஆக்சாலிக் அமிலம் $(COOH)_2 \cdot 2H_2O$

இது தாவர அணுக்களில் (cells) கால்சியம் ஆக்சலேட் ஆக நிறைந்துள்ளது. ஆக்சாலிஸ் (Oxalis) தொகுதித் தாவர வகைகளில் பொட்டாசியம் ஆக்சலேட்டாக உள்ளது. இதனால் இது ஆக்சாலிக் அமிலம் எனப் பெயர்பெற்றது.

தயாரித்தல்

1. சர்க்கரைகள்—செல்லுலோஸ், ஸ்டார்ச்சு ஆகியவை அடர்நைட்ரிக் அமிலத்தினால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும்போது ஆக்சாலிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{\text{அடர் } HNO_3} \begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$$

கரும்புச் சர்க்கரையுடன் அடர்நைட்ரிக் அமிலத்தைச் சேர்த்துப் புகை வெளியேற்றும் மூடிய பெட்டியில் (cupboard) வைத்துச் சூடேற்றினால் நைட்ரஜன் பெராக்சைடு வாயு வெளியேறுகிறது. வினை முடிந்தபின் கரைசலின் அளவைச் சூடுபடுத்திக் குறைத்துக் குளிரவைத்தால் ஆக்சாலிக் அமிலப் படிகங்கள் கிடைக்கின்றன. இது ஒரு சோதனைச்சாலை முறை.

2. தொகுப்புமுறையில் ஆக்சாலிக் அமிலத்தை எத்திலீனிலிருந்து பின்வருமாறு பெறலாம்.

$$\underset{\text{எத்திலீன்}}{\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array}} \xrightarrow{Cl_2} \underset{\text{எத்திலீன் இரு குளோரைடு}}{\begin{array}{c} CH_2-Cl \\ | \\ CH_2-Cl \end{array}} \xrightarrow[KOH]{} \underset{\text{எத்திலீன் கிளைக்கால்}}{\begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array}} \xrightarrow{(O)} \underset{\text{ஆக்சாலிக் அமிலம்}}{\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}}$$

3. சயனோஜன் நீராற்பகுக்கப்படுவதாலும் ஆக்சாலிக் அமிலம் உண்டாகிறது. ஓர் அமிலம் அல்லது காரம் இவ் வினையைத் துரிதப்படுத்துகிறது. நீர்த்த இக் கரைசலில் எளிதில் வினை ஏற்பட்டு அம்மோனியம் ஆக்சலேட் உண்டாகிறது. இது மெதுவாக நீராற்பகுக்கப்பட்டு ஆக்சாலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2N_2 \xrightarrow{4H_2O} \begin{matrix} COO\,NH_4 \\ | \\ COO\,NH_4 \end{matrix} \xrightarrow{\text{அமிலம்}} \begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix}$$

அம்மோனியம் ஆக்சலேட்டு — ஆக்சாலிக் அமிலம்

4. சோடியம் ஃபார்மேட்டை 360° வெப்பநிலைக்குச் சூடு படுத்தி ஆக்சாலிக் அமிலம் தொழில்முறையில் பெறப்படுகிறது.

$$2HCOONa \longrightarrow \begin{matrix} COONa \\ | \\ COONa \end{matrix} + H_2$$

சோடியம் ஃபார்மேட்டு — சோடியம் ஆக்சலேட்டு

சோடியம் உப்பைக் கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வெதுப்பினால் கரையாத கால்சியம் உப்பு உண்டாகிறது. இதைப் பிரித்துக் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சிதைத்தால் ஆக்சாலிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

குணங்கள்

1. இது ஒரு நிறமற்ற படிக வடிவமுள்ள திடப்பொருள்; தண்ணீரில் கரையக்கூடியது. படிக ஆக்சாலிக் அமிலத்தின் வாய்பாடு $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$; உருகுநிலை 101·5°C.

இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களுக்குள் இது மிகவும் இணை வலிமையுடையது. இஃது இரண்டு வரிசை உப்புகளைக் கொடுக்கிறது. ஒன்று அமில உப்பு $NaHC_2O_4$; மற்றொன்று சாதாரண உப்பு (Normal salt) $Na_2C_2O_4$.

2. இதன் படிகங்களைச் சூடாக்கும்போது தண்ணீர் மூலக் கூறுகள் வெளியேற்றப்பட்டு நீரற்ற அமிலம் கிடைக்கிறது. தொடர்ந்து சூடுபடுத்தினால் மேலும் சிதைவுற்று முதலில் ஃபார்மிக் அமிலமும் கரி ஈராக்சைடும் கிடைக்கின்றன. மேலும், சூடாக்கும்போது ஃபார்மிக் அமிலமும் சிதைவுற்றுக் கரி ஓராக்சைடையும் தண்ணீரையும் கொடுக்கிறது.

$$\begin{matrix} COOH \cdot H_2O \\ | \\ COOH \cdot H_2O \end{matrix} \xrightarrow[\Delta]{\text{வெப்பம்}} \begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} \xrightarrow{\Delta} \begin{matrix} HCOOH \\ + \\ CO_2 \end{matrix} \xrightarrow{\Delta} \begin{matrix} H_2O + \\ CO \end{matrix}$$

3. அடர்கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடேற்றினால் நீரற்ற ஆக்சாலிக் அமிலம் நீர் நீக்கம் அடைந்து கரி ஓராக்சைடையும் கரி ஈராக்சைடையும் தருகிறது.

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} \xrightarrow[H_2SO_4]{\text{அடர்}} CO + CO_2 + H_2O$$

4. ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுடன் சேர்த்துச் சூடேற்றப்படும் போது இரு ஈத்தைல் எஸ்ட்டர் கிடைக்கிறது.

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + 2C_2H_5OH \longrightarrow \begin{matrix} COOC_2H_5 \\ | \\ COOC_2H_5 \end{matrix} + 2H_2O$$

இரு ஈத்தைல் ஆக்சலேட்டு

5. பாஸ்பரஸ் பென்டாகுளோரைடுடன் சேர்ந்து ஆக்சலில் குளோரைடு கிடைக்கிறது.

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + PCl_5 \longrightarrow \begin{matrix} COCl \\ | \\ COCl \end{matrix} + POCl_3 + HCl$$

6. அம்மோனியாவுடன் அம்மோனியம் ஆக்சலேட் கிடைக்கிறது. இதைச் சூடுபடுத்தினால் சிதைவுற்று ஆக்சமைடு கிடைக்கிறது.

$$\begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} + 2NH_3 \longrightarrow \begin{matrix} COONH_4 \\ | \\ COONH_4 \end{matrix} \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} \begin{matrix} CONH_2 \\ | \\ CONH_2 \end{matrix} + 2H_2O$$

அம்மோனியம் ஆக்சலேட்

7. அமிலம் சேர்க்கப்பட்ட பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் கரைசலுடன் சேர்ந்து ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது. இவ் வினை 60°C வெப்பநிலையில் விரைவாக நிகழ்கிறது.

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2C_2O_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 10CO_2$$

இவ் வினை பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டின் திறங்காண உதவுகிறது.

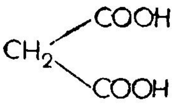
பயன்கள்

1. சாயத் தொழிற்சாலைகளிலும் மை தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

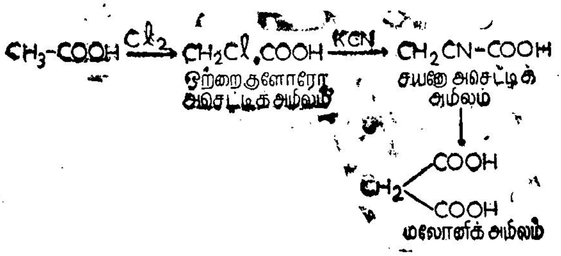
2. பருமனறி பகுப்பு (Volumetric Analysis) முறையில் பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலின் திறம் (strength) காண உதவுகிறது.

3. உலோகங்களுக்குரிய மெருகுகள் (Metal polish) தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

மலோனிக் அமிலம் (Malonic Acid)



மீத்தேன் இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலம் அல்லது 1, 3-புரோப்பேன் இரு ஆயிக் அமிலம் எனவும் வழங்கப்படும். இதை அசெட்டிக் அமிலத்தில் தொடங்கித் தொகுப்பு முறையில் அடையலாம்.



ஒற்றைக் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் முதலில் அதன் பொட்டாசியம் அல்லது சோடியம் உப்பாக மாற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு செய்யாவிடில் ஹைட்ரஜன் சயனைடு வெளிவரும்.

குணங்கள்

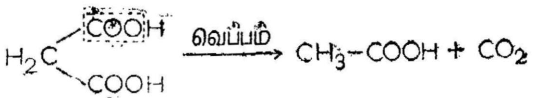
இது ஒரு நிறமற்ற படிக வடிவமுள்ள பொருள். உருகுநிலை 35·6°C. தண்ணீரில் கரையக்கூடியது.

மலோனிக் அமிலம் இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களுக்குள்ள எல்லாக் குணங்களையும் காட்டுகிறது. இது நிலையற்ற தன்மையுடையது. இதன் மூலக்கூறு ஒரே கரியணுவில் இரண்டு கார்பாக்சில் தொகுதிகளைக் கொண்டிருப்பதால் இதைச் சூடு

படுத்தும்போது கரி ஈராக்சைடை எளிதில் இழக்கிறது. இது இவ்வாறு உள்ள எல்லா இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களுக்கும் உள்ள பொதுத் தன்மையாகும்.

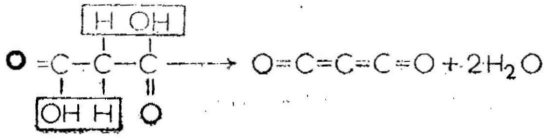
வினைகள்

1. மலோனிக் அமிலம் சூடேற்றப்படும்போது அசெட்டிக் அமிலத்தையும் கரி ஈராக்சைடையும் கொடுக்கிறது.



2. ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுடன் இது இரு ஈத்தைல் மலோனேட் என்னும் எஸ்ட்டரைக் கொடுக்கிறது. இது தொகுப்புக் கரிம வேதியியலில் மிகவும் அதிக அளவில் பயன்படுகிறது.

3. ஃபாஸ்பரஸ் பெண்டாக்சைடுடன் மலோனிக் அமிலத்தைச் சூடாக்கினால் கார்பன் சப் ஆக்சைடு உண்டாகிறது.



சக்சினிக் அமிலம் (Succinic Acid)

$$HOOC—CH_2—CH_2—COOH$$

ப்யூட்டேன் ஈராயிக் அமிலம் (Butane dioic acid). ஆதியில் அம்பரை (Amber) வாலைவடிப்பதன் மூலம் உண்டாக்கப் பட்டது. இலத்தீனில் அம்பருக்குச் சகசினம் (Succinum) என்று பெயர். அதனால் இவ்வாறு பெயர்பெற்றது.

இதைக் கரியிலிருந்தும் ஹைட்ரஜனிலிருந்தும் தொகுப்பு முறையில் பெறலாம்.

$$2C + H_2 \longrightarrow \underset{\text{அசெட்டிலீன்}}{CH\equiv CH} \xrightarrow{\text{ஒடுக்கம்}} \underset{\text{எத்திலீன்}}{CH_2=CH_2} \xrightarrow{Br_2} \underset{\text{எத்திலீன் புரோமைடு}}{CH_2Br—CH_2\cdot Br}$$

$$\xrightarrow{KCN} \underset{\text{எத்திலீன் சயனைடு}}{CH_2\cdot CN—CH_2\cdot CN} \xrightarrow[\text{(அமிலம்)}]{\text{நீராற்பகுப்பு}} \underset{\text{சக்சினிக் அமிலம்}}{CH_2\cdot COOH—CH_2\cdot COOH}$$

தொழிற்சாலைகளில் மலியிக் அமிலத்தை (Maleic acid) வினையூக்கிகொண்டு, அல்லது மின்பகுப்புமுறையில் ஆக்சிஜன் இறக்கம் செய்தும் பெறப்படுகிறது.

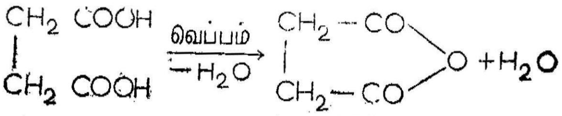
$$\begin{matrix} CH\cdot COOH \\ \| \\ CH\cdot COOH \end{matrix} + H_2 \xrightarrow{Ni} \begin{matrix} CH_2\cdot COOH \\ | \\ CH_2\cdot COOH \end{matrix}$$

குணங்களும் வினைகளும்

சக்சினிக் அமிலம் ஒரு படிக வடிவத் திடப்பொருள். உருகு நிலை 185°C. நீரில் எளிதில் கரையும்; ஈதரில் குறைந்த அளவே கரையும்.

1. இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களுக்குள்ள எல்லா வேதியியல் குணங்களும் இதற்குண்டு.

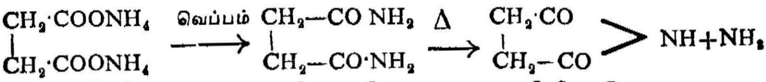
2. இதைச் சூடாக்கும்போது சக்சினிக் நீரிலி (Succinic anhydride) உண்டாகிறது.



சக்சினிக் நீரிலி

ஆக்சாலிக் அமிலமும், மலோனிக் அமிலமும் இவ்வாறு நீரிலி உண்டாக்குவதில்லை.

3. இதன் அம்மோனியம் உப்பைச் சூடாக்கினால் அமைடு கிடைக்கிறது. அதை மேலும் சூடுபடுத்தினால், ஒரு மூலக்கூறு அம்மோனியா வெளியேற்றப்பட்டு இமைடாக மாறுகிறது.



அம்மோனியம் சக்சினேட்டு — சக்சினமைடு (Succinamide) — சக்சினிமைடு (Succinimide)

பயன்கள் :

சாயங்கள் தயாரிக்கவும் பருமனறி பகுப்பு முறையிலும் இது பயன்படுகிறது.

பதிலீடு செய்யப்பட்ட இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்

(சக்சினிக் அமில வழிப்பொருள்கள்)

இவ் வமிலத்தின் இரண்டு முக்கியமான வழிப்பொருள்களாவன :

1. மாலிக் அமிலம் அல்லது ஒற்றை ஹைட்ராக்சி சக்சினிக் அமிலம்

$$\begin{array}{l} CH\cdot OH-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array}$$

2. டார்ட்டாரிக் அமிலம் அல்லது இரு ஹைட்ராக்சி சக்சினிக் அமிலம்.

$$\begin{array}{l} CH\cdot OH-COOH \\ | \\ CH\cdot OH-COOH \end{array}$$

மாலிக் அமிலம்

(ஒற்றை ஹைட்ராக்சி சக்சினிக் அமிலம்)

$$\begin{array}{l} CH\cdot OH\cdot COOH \\ | \\ CH_2\cdot COOH \end{array}$$

இந்த அமிலம் பழுக்காத ஆப்பிள் பழங்களிலும், திராட்சைப் பழங்களிலும் காணப்படுகிறது. இதில் ஒரு சீர்மையற்ற (asymmetric) கரியணு இருக்கிறது. ஆகவே, இது ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடையது. இதற்கு மூன்று ஐசோமர்கள் உண்டு. அவை இடம், வலம் சுழி முறிந்த (racemic) ஒளிசுற்றும் அமைப்புகளாகும். இயற்கையாகக் கிடைக்கும் மாலிக் அமிலம் இடப்புறம் ஒளிசுற்றும் அமைப்பைக் கொண்டது. தொகுக்கப்படும் மாலிக் அமிலம் ரெசிமிக் அமிலம் அல்லது வல இட அமிலத்தின் கலவையாகக் கிடைக்கிறது.

தயாரித்தல்

1. வலப்புறம் ஒளிசுற்றும் அமைப்புள்ள இவ் வமிலம் அதே தன்மையுள்ள டார்ட்டாரிக் அமிலத்தைக் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஆக்சிஜன் இறக்கம் செய்வதால் பெறப்படுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH\cdot OH-COOH \\ | \\ CH\cdot OH-COOH \end{array} \xrightarrow{HI} \begin{array}{l} CH_2\cdot COOH \\ | \\ CH\cdot OH\cdot COOH \end{array}$$

டார்ட்டாரிக் அமிலம்   மாலிக் அமிலம்

2. ஒற்றைப் புரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தை ஈரமுள்ள வெள்ளி ஆக்சைடு மூலம் நீராற் பகுப்பதாலும் மாலிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CHBr-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} \xrightarrow{\text{'AgOH'}} \begin{array}{l} CH\cdot OH-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array}$$

ஒற்றைப் புரோமோ சக்சினிக் அமிலம் — மாலிக் அமிலம்

3. உற்பத்தி முறையில் மலீயிக் அமிலத்தை நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்து அதிக அழுத்தத்துடன் சூடுபடுத்தும் போது மாலிக் அமிலம் பெறப்படுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH\cdot COOH \\ \| \\ CH\cdot COOH \end{array} + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{\text{நீர்த்த}} \begin{array}{l} CH\cdot OH-COOH \\ | \\ CH_2\cdot COOH \end{array}$$

மலீயிக் அமிலம்

குணங்கள்

இது புளிப்புச் சுவையுள்ள நிறமற்ற படிக வடிவமுள்ள திடப்பொருள்; தண்ணீரில் கரையக்கூடியது. இதில் சீர்மையற்ற கரியணு உள்ளது. ஆகவே, இதற்கு ஒளிசுழற்றும் தன்மையுண்டு.

இதன் மூலக்கூறில் ஓர் ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியும் இரண்டு கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதியும் உள்ளன. இந்த இருவகைத் தொகுதிகளுக்கு உண்டான எல்லாக் குணங்களும் இவ் வமிலத்தில் காணப்படுகின்றன.

1. இதிலுள்ள ஹைட்ராக்சில் தொகுதி ஒரு கார்பாக்சிலிக் தொகுதியிலிருந்து α - இடத்திலும், மற்றொரு தொகுதியிலிருந்து β-இடத்திலும் அமைந்துள்ளது. இதைச் சூடேற்றும்போது இரு மூலக்கூறுகள் தண்ணீர் வெளியேறி நிறைவுறாத அமில நீரிலி உண்டாகிறது.

இதனால் α, β - ஹைட்ராக்சி அமிலங்களின் குணங்கள் இதற்குள்ளதைக் காணலாம்.

$$\begin{array}{l} CH\cdot OH-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} \begin{array}{l} CH-CO \\ \| \\ CH-CO \end{array}\!\!>O + 2H_2O$$

மலீயிக் அமில நீரிலி

2. ஹைட்ரோ அயோடிக் அமிலத்தினுல் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் செய்யப்படும்போது சக்சினிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$\begin{matrix} CH\cdot OH-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{matrix} + 2HI \longrightarrow \begin{matrix} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{matrix} + I_2 + H_2O$$

சக்சினிக் அமிலம்

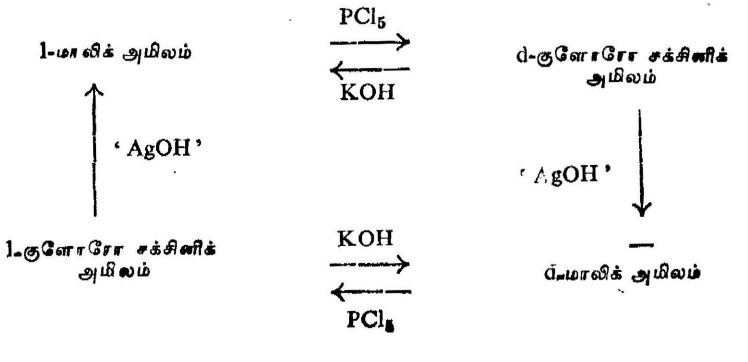
கனபரிமாண மாற்றியம்

இதன் சீர்மையற்ற கரியணுவினுல் இதற்கு மூன்று மாற்றுகள் உண்டு. அவை வேதியியற் குணங்களில் ஒத்திருந்தாலும் அவற்றின் ஒளி சுழற்றும் தன்மையில் வேறுபடுகின்றன. அவை வலம்புரி (Dextro), இடம்புரி (Laevo), புரிமாய் கலவை (Racemic mixture) ஆகியவை.

1 (Leavo அல்லது இடம்புரி) : l-மாலிக் அமிலம், ஃபாஸ்பரஸ் பெண்டாகுளோரைடுடன் சேர்ந்து ஹாலோஜென் ஏற்றம் அடையும்போது d- (dextro-வலம்புரி) குளோரோ சக்சினிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

d-குளோரோ சக்சினிக் அமிலத்தை ஈரமான வெள்ளி ஆக்சைடுமூலம் நீராற் பகுத்தால் d-மாலிக் அமிலம் கிடைக்கிறது. நீர்த்த பொட்டாசுக் காரக் கரைசலால் நீராற்பகுத்தால் l-மாலிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

மேலும் d-மாலிக் அமிலம் PCl_5 உடன் ஹாலோஜென் ஏற்றம் அடையும்போது l-குளோரோசக்சினிக் அமிலம் கிடைக்கிறது. இது ஈரவெள்ளி ஆக்சைடுடன் l-மாலிக் அமிலமும், பொட்டாசுக் காரத்துடன் d-மாலிக் அமிலமும் கிடைக்கிறது. இதனுல் PCl_5, KOH போன்ற வினைப்பொருள்கள் இவ் வமிலத்தின் ஒளி சுழற்றும் திசையை மாற்ற உதவுகின்றன. ஆனுல், ஈரவெள்ளி ஆக்சைடு இந் நிகழ்ச்சியின்போது பயன்படுவதில்லை.



இவ்வாறு நிகழும் ஒளிச்சுழற்சிக் குறிமாற்றம் முதன்முதலில் வால்டன் என்பவரால் கண்டறியப்பட்டது. இதனால் இம் மாற்றம் 'வால்டன் புரிமாற்றம்' (Walden inversion) என வழங்கப்படுகிறது. இவ்வகை மாற்றம் சேர்மத்தைப் பிரித்தெடுத்தல் (resolution) மூலமாக அடையப்படுவதில்லை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. மற்ற ஒளி சுழற்றும் தன்மையுள்ள சேர்மங்களும் இத்தகைய நிகழ்ச்சிக்கு உட்படுகின்றன.

டார்ட்டாரிக் அமிலம் (Tartaric Acid)

(இரு ஹைட்ராக்சி சக்சினிக் அமிலம்—Dihydroxy Succinic Acid)

$$\begin{array}{l} CHOH\cdot COOH \\ | \\ CHOH\cdot COOH \end{array}$$

தாவரவகைகளில் பெரும்பாலும் காணப்படும் முக்கியமான அமிலம் டார்ட்டாரிக் அமிலம். திராட்சை, புளி, பேரிக்காய் போன்றவற்றில் இவ் வமிலம் அதிக அளவில் உள்ளது. இதில் இரண்டு சீர்மையற்ற கரியணுக்கள் இருப்பதால் இது ஒளி சுழற்றும் தன்மையையும் கொண்டுள்ளது.

தயாரித்தல்

1. இவ் வமிலம் சக்சினிக் அமிலத்திலிருந்து தொகுப்பு முறையில் பெறப்படுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} \xrightarrow{Br_2} \begin{array}{l} CH_2Br-COOH \\ | \\ CHBr-COOH \end{array} \xrightarrow{\text{'AgOH'}} \begin{array}{l} CHOH-COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{array}$$

சக்சினிக் அமிலம் — இரு புரோமோ சக்சினிக் அமிலம் — டார்ட்டாரிக் அமிலம்

2. மலீயிக் அமிலம் அல்லது ஃப்யூமரிக் அமிலம் நீர்த்த பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலால் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து இவ் வமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH-COOH \\ \| \\ CH-COOH \end{array} + H_2O + O \longrightarrow \begin{array}{l} CH\,OH-COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{array}$$

மலீயிக் அமிலம் (அ) ஃப்யூமரிக் அமிலம்

உற்பத்தி செய்தல்

திராட்சை ரசத்தை கொதிக்கச்செய்யும்போது ஆர்கால் (argol) எனப்படும் ஒரு கச்சாப்பொருள் கிடைக்கிறது. இதில் டார்ட்டாரிக் அமிலத்தின் பொட்டாசியம் ஹைட்ரஜன் உப்பு நிறைந்துள்ளது. இது பிரித்தெடுக்கப்பட்டுச் சுத்தமாக்கப்பட்ட பின் 'டார்ட்டர் பசை' (Cream of tartar) என வழங்கப் படுகிறது.

இந்த உப்பின் விளாவிய கரைசலைச் சீமைச்சுண்ணாம்புடன் சேர்த்துக் கொதிக்க வைக்கும்போது கால்சியம் டார்ட்ரேட்டுப் படிகிறது. வடிகட்டிய நீரில் $CaCl_2$ சேர்க்கும்போது கால்சியம் டார்ட்ரேட்டுக் கரையாத பொருளாகப் பிரிகின்றது. இதை வடிகட்டிப் பிரித்து விளாவிய கந்தக அமிலத்தால் சிதைத்துப் பின் செறிவாக்கப்பட்டுச் சுத்தமாக்கப்படுகிறது.

$$\begin{array}{l} CHOH-COOK \\ | \\ CHOH-COOH \end{array} + CaCO_3 \longrightarrow \begin{array}{l} CHOH-COO \\ | \\ CHOH-COO \end{array}\!\!>Ca$$

அமில பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட் — கால்சியம் டார்ட்ரேட்

$$+ \begin{array}{l} CHOH-COOK \\ | \\ CHOH-COOK \end{array} + CO_2 + H_2O$$

பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட்

$$\begin{array}{l} CHOH-COOK \\ | \\ CHOH-COOK \end{array} + CaCl_2 \longrightarrow \begin{array}{l} CHOH-COO \\ | \\ CH-OH-COO \end{array}\!\!>Ca + 2KCl$$

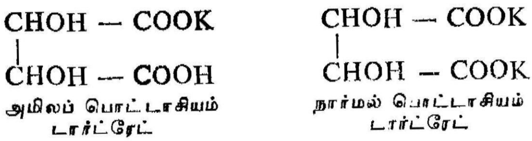
$$\begin{array}{l} CH(OH)-COO \\ | \\ CH(OH)-COO \end{array}\!\!>Ca + H_2SO_4 \longrightarrow \begin{array}{l} CH(OH)COOH \\ | \\ CH(OH)COOH \end{array} + CaSO_4$$

டார்ட்டாரிக் அமிலம்

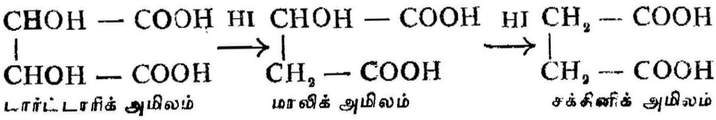
குணங்கள்

டார்ட்டாரிக் அமிலம் நிறமற்ற படிக வடிவமுள்ள திடப் பொருள்; புளிப்புச் சுவையுடையது; தண்ணீரில் கரையும். இதில் இரண்டு சீர்மையற்ற கரியணுக்கள் இருப்பதால் ஒளி சுழற்றும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கிறது. இதன் ஒரு மூலக்கூறில் இரண்டு ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதிகளும், இரண்டு கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதிகளும் உள்ளன. அந்தத் தொகுதிகளின் குணங்கள் அனைத்தும் இந்த அமிலத்தில் காணப்படுகின்றன.

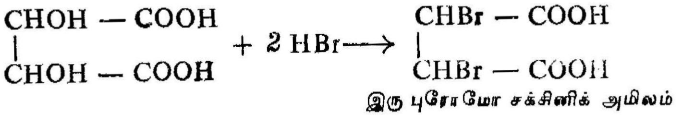
1. இது இரண்டு வரிசை உப்புகளைத் தருகிறது.



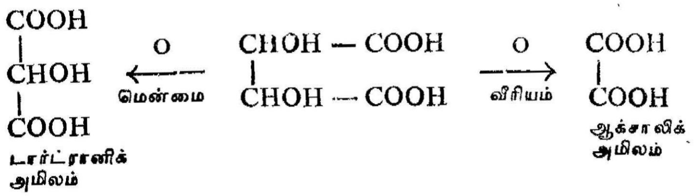
2. ஹைட்ரோஅயோடிக் அமிலத்தின் மூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்யப்படும்போது படிப்படியாக மாலிக் அமிலத்தையும், பின் சக்சினிக் அமிலத்தையும் கொடுக்கிறது.



3. ஹைட்ரோபுரோமிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து இரு புரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

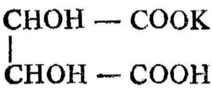


4. வீரியமுள்ள ஆக்சிஜனேற்றும் வினைப்பொருள்கள் இதை ஆக்சாலிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன. மென்மையான வினைப் பொருள்கள் இதை டார்ட்ரானிக் அமிலமாக மாற்றுகின்றன.



பயன்கள்

பொட்டாசியம் அமில டார்ட்ரேட்



சமையல் தூள்களில் உள்ள முக்கியமான பொருளாகும். இது சாயத்தொழிலிலும் பயன்படுகிறது. ஃபெலிங் கரைசலின் ஒரு பகுதி சோடியம் பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட் (ரோச்சிலி உப்பு—

Rochelle salt) ஆகும். பொட்டாசியம் ஆன்டிமொனைல் டார்ட்ரேட்

$$\begin{array}{l} CHOH - COOK \\ | \\ CHOH - COO\,(SbO) \end{array}$$

டார்ட்டர் எமெட்டிக் (Tartar emetic) என வழங்கப்படுகிறது. இது மருத்துவத் துறையில் அதிகம் பயன்படுகிறது.

டார்ட்டாரிக் அமிலத்தின் கனபரிமாண மாற்றியம்
(Stereo isomerism of Tartaric Acid)

இரண்டு சீர்மையில்லாத கரியணுக்களைக் கொண்ட மூலக் கூறுகளுக்கு நான்கு மாற்றுகள் உண்டு. டார்ட்டாரிக் அமிலத் தின் நான்கு மாற்றுகளாவன :

1. d (வலம்புரி—dextro) டார்ட்டாரிக் அமிலம்
2. l (இடம்புரி—laevo) டார்ட்டாரிக் அமிலம்
3. சுழிமாய் கலவை (Racemic) dl டார்ட்டாரிக் அமிலம்
4. மீசோ (Meso) டார்ட்டாரிக் அமிலம்.

முதல் இரண்டும் ஒளி சுழற்றும் தன்மையுடையன. சுழி மாய் கலவைக்கு இத் தன்மையில்லை. ஏனெனில், இது d-ம், l-ம் சமஅளவுள்ள கலவையாகும். இதைத் தனித்தனியே பிரித் தெடுக்கலாம். மீசோ அமைப்பும் ஒளி சுற்றும் தன்மை யில்லாதது. இதைப் பிரிக்கமுடியாது.

வலம்புரி (d) - டார்ட்டாரிக் அமிலம்

புளி, திராட்சை முதலியவற்றில் காணப்படும் சாதாரண டார்ட்டாரிக் அமிலம் இவ்வகையைச் சார்ந்தது. திராட்சை ரசத்திலிருந்து பெறப்படும் 'டார்ட்டர் பசை'யிலும் இவ்வகை அமிலமே உள்ளது. இதிலுள்ள சீர்மையற்ற இரண்டு கரியணுக் களும் முனைகொண்ட ஒளியை (Polarized light) வலப்புறமாகத் திருப்புகின்றன. அதாவது இவ் வொளி கடிகாரமுள் நகரும் திசையில் சுழற்றப்படுகிறது. அதனால் இவை டெக்ஸ்ட்ரோ அல்லது வலம்புரி திருப்புபவை என வழங்கப்படுகின்றன. இவ்வகை அமிலம் ஒளிபுகும் தன்மையுள்ள படிகங்களாகக் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் தண்ணீர் மூலக்கூறுகள் இருப் பதில்லை. உருகுநிலை 170°C.

இடம்புரி (l) டார்ட்டாரிக் அமிலம்

இவ்வகை அமிலம் சுழிமாய் கலவையைப் பிரித்தால் (Resolution of racemic mixture) கிடைக்கிறது. இதன் உள்ளமைப்பு d-வகை அமிலத்தின் நிழல் உருவமாகும். இவை முளை கொண்ட ஒளியை இடம்புரியாகத் திருப்புகின்றன. இதன் இரண்டு கரியணுக்களும் இடம்புரியாகச் சுழற்றும் தன்மையன. இதன் படிகங்கள் d-அமிலத்தின் படிகங்களின் சரியான நிழல் வடிவமாக அமைந்துள்ளன. இதன் உருகுநிலையும் 170°C.

சுழிமாய் கலவை அமிலம் (Racemic Acid) dl-டார்ட்டாரிக் அமிலம்

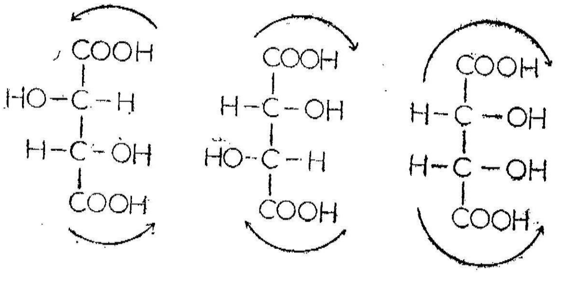
தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்கப்படும் அமிலம் இருவகை அமிலமும் கலந்த கலவையாகக் கிடைக்கிறது. இது ஒளி சுழற்றும் தன்மையில்லாதது. வலம்புரி சுழற்றும் அமிலமும் இடம்புரி சுழற்றும் அமிலமும் சம அளவு உள்ளதால் ஒன்றுக்கொன்று மற்றதன் சுழற்சித்திறனை மறைக்கின்றன. ஆகவே, இவைகளைப் பிரித்தெடுத்தால் தனித்தனியாக d, l-அமிலங்கள் கிடைக்கின்றன. இக் கலவை தண்ணீர் மூலக்கூறு கொண்டது.

$C_4H_6O_6 \cdot 2H_2O$ நீரற்ற அமிலம் 204°C வெப்பநிலையில் உருகுகிறது. மற்ற இரு அமிலங்களைக் காட்டிலும் குறைவான கரைதிறனுடையது. இதன் படிகங்கள் சாய்சதுர வடிவமுடையவை.

மீசோ டார்ட்டாரிக் அமிலம் (Meso Tartaric Acid)

இது ஓர் ஒற்றை நீரேற்றம் உடைய அமிலம். இது இயற்கையாகக் கிடைப்பதில்லை. சாதாரண டார்ட்டாரிக் அமிலத்தைக் காரக் கரைசல் அல்லது தண்ணீருடன் சேர்த்துச் சூடாக்கும்போது உண்டாகிறது. இதற்கு ஒளிசுழற்றும் தன்மையில்லை. இதன் உள்ளமைப்பின் மூலம் சமநிலையடையும் தன்மையது (internal compensation). இதிலுள்ள ஒரு சீர்மையற்ற கரியணு ஒளியை இடப்புறமாகவும், மற்றொன்று வலப்புறமாகவும் சுழற்றுகின்றன. அதனால் சுழற்சி எதிர்த்திசைகளில் சம அளவு நடக்கின்றன. அதனால் மொத்த ஒளிச் சுழற்சி யில்லாதிருப்பதுடன் இதைத் தனித்தனியே பிரிக்கவும் இயலாது.

வெவ்வேறு அமைப்புகளைக் கீழ்க்காணும் முறையில் குறிக்கலாம் :



l - டார்ட்டாரிக் அமிலம் | d - டார்ட்டாரிக் அமிலம் | மீசோ டார்ட்டாரிக் அமிலம்

சுழிமாய் கலவை வெளியில் d, l- அமிலங்களின் சம அளவுகளால் சரிப்படுத்தப்படுகிறது. அதனால் அதற்குத் தனியான ஒற்றை அமைப்பு இல்லை.

சுழிமாய் கலவையைக் கூறுகளாகப் பிரித்தல்

1. டார்ட்டாரிக் அமிலத்தின் சுழிமாய் கலவையை 18°C-க்குக் குறைவான வெப்பநிலையில் படிகமாக்க வேண்டும். இதனைப் படிகமாக்குவதற்கு, இதன் கரைசலை மெதுவாக ஆவியாகவிட்டுப் படிகங்களைப் பெறவேண்டும். இந்தப் படிகங்கள் சிலவற்றில் சிறு முனை வலப்புறமும், வேறு சிலவற்றில் இடப்புறமும் திரும்பி இருக்கும். இத்தகைய படிகங்களைப் பொறுமையாக ஒவ்வொன்றாகப் பிரிக்கவேண்டும். படிகங்கள் பெரிய அளவிலும், முனைகொண்டவையாகவும் இருந்தால்தாம் இவற்றைப் பிரிக்கமுடியும். இம் முறை வசதியானதன்று.

2. சில நுண்ணுயிர்கள் சுழிமாய் கலவையில் வளரும் பொழுது அவை ஒருவகைச் சேர்மத்தை (வலம்புரி அல்லது இடம்புரி) அழிக்கின்றன. இந்த இயல்பைப் பயன்படுத்திச் சுழிமாய் கலவையைப் பிரிக்கலாம். பெனிசிலியம் கிளாக்கம் (Penicillium glaucum) என்ற பூஞ்சணத்தை dl-டார்ட்டாரிக் அமிலக் கரைசலில் இட்டால் அது வலம்புரி (d-) டார்ட்டாரிக் அமிலத்தை அழித்துவிடுகிறது. இம் முறையில் ஒரு பாதி அழிந்துவிடுகிறது.

3. **உப்பு உண்டாக்கும் முறை :** சுழிமாய் கலவை ஓர் அமிலமாக இருப்பின், இதனுடன் ஒளி வினைபுரி காரம் ஒன்றைக் கலந்து உப்பு உண்டாக்கவேண்டும். இதனால் இரண்டு வகை உப்பு உண்டாகும்.

d l அமிலம் + l காரம் ⟶ (1) d அமில, l கார } உப்பு

(2) l அமில, l கார } உப்பு

இந்த இரண்டு உப்புகளும் தங்கள் கரைதிறனில் வேறுபாடு உள்ளனவாக இருக்கும். இதன்மூலம் இவற்றைப் பிரிக்கலாம். அமிலத்தைப் பிரிக்க l-குயினைன் பயன்படும். காரங்களைப் பிரிக்க d-புரோமா கற்பூரச் சல்ஃபானிக் அமிலம் (d-bromo camphor sulphonic acid) பயன்படும்.

கட்டமைப்பு நிருபணம் (Proof of Structure)

1. இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_4H_6O_6$

2. இது இரண்டு வித உப்புகளைக் கொடுக்கிறது. அதனால் இரண்டு கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதிகள் இருப்பதை உணரமுடிகிறது.

3. இதைச் சூடேற்றும்போது கரி ஈராக்சைடை வெளியேற்றுவதில்லை. அதனால் இந்த இரு அமிலத் தொகுதிகளும் வெவ்வேறு கரியணுக்களில் சேர்ந்திருக்கவேண்டும்.

4. இதன் இரு ஈத்தைல் எஸ்ட்டர் அசெட்டிக் நீரிலியுடன் சேர்ந்து வினைபுரிந்து இரு அசெட்டைல் வழிப்பொருளைக் கொடுக்கிறது. இதனால் இதில் இரண்டு ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள் உள்ளன என்பது தெரியவருகிறது.

5. டார்ட்டாரிக் அமிலம் நிலையான சேர்மம். இதனால் இந்த இரண்டு ஆல்கஹால் தொகுதிகளும் வெவ்வேறு கரியணுக்களில் இணைந்திருக்க வேண்டும்.

6. இதை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்யும்போது சக்சினிக் அமிலம் ($HOOC-CH_2-CH_2-COOH$) கிடைக்கிறது. இதனால் இது நேரான சங்கிலி அமைப்பைக் கொண்டது என்பது விளங்கும்.

7. இது இரு புரோமோ சக்சினிக் அமிலம் ஈர வெள்ளி ஆக்சைடுமூலம் நீராற் பகுக்கப்படும்போது கிடைக்கிறது.

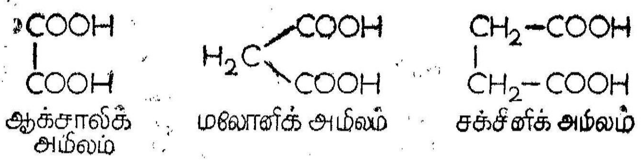
$$\begin{array}{l} H - CBr - COOH \\ \quad\; | \\ H - CBr - COOH \end{array} \xrightarrow{AgOH} \begin{array}{l} CHOH - COOH \\ | \\ CHOH - COOH \end{array}$$

இந்த அமைப்பில் எல்லா அணுக்களின் இணைதிறன்களும் நிறைந்துள்ளன. அதனால் இதன் முடிவான உள்ளமைப்பைப் பின்வருமாறு குறிக்கலாம்.

$$\begin{array}{l} CHOH - COOH \\ | \\ CHOH - COOH \end{array}$$

சுருக்கம்

இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் (Dicarboxylic Acids)



$$\begin{array}{l} CHOH - COOH \\ | \\ CH_2 - COOH \end{array}$$

மேலிக் அமிலம்

$$\begin{array}{l} CHOH\ COOH \\ | \\ CHOH\ COOH \end{array}$$

டார்ட்டாரிக் அமிலம்

ஆக்சாலிக் அமிலம்

1. தயாரித்தல்

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow[HNO_3]{\text{ஆக்சிஜன் ஏற்றம்}}$$

$$C_2N_2 \xrightarrow{\text{நீராற் பகுத்தல்}}$$

$$\begin{array}{l} CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{array} \xrightarrow[HNO_3]{\text{ஆக்சிஜன் ஏற்றம்}}$$

$$\Bigg\} \longrightarrow \begin{array}{l} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$$

2. உற்பத்தி செய்தல்

$$2HCOONa \xrightarrow{\Delta} \begin{array}{c} COONa \\ | \\ COONa \end{array} \xrightarrow{H_2} \begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$$

3. பண்புகள்

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array} \xrightarrow{\text{கிளிசரால்}} HCOOH$$

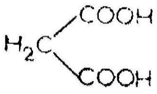
$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array} \xrightarrow{PCl_5} \begin{array}{c} COCl \\ | \\ COCl \end{array}$$

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array} \xrightarrow[\text{வெப்பம்}]{\text{அம். உப்பு}} \begin{array}{c} CONH_2 \\ | \\ CONH_2 \end{array}$$

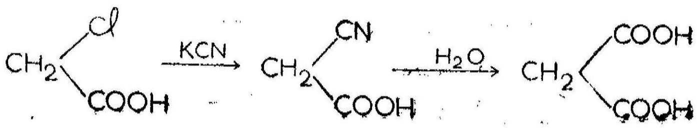
$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array} \xrightarrow[\text{வெப்பம் } 60^\circ C]{KMnO_4} CO_2$$

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array} \xrightarrow{\text{அடர் } H_2SO_4} CO + CO_2$$

மலோனிக் அமிலம் (Malonic Acid)



1. தயாரித்தல்



2. பண்புகள்

$$CH_2\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases} \xrightarrow{\Delta} CH_3COOH + CO_2$$

இப் பண்பு ஒரே கரியணுவில் இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலத் தொகுதிகள் இணைந்துள்ள அமிலங்களின் பொதுக்குணமாகும்.

இதன் - CH_2 தொகுதியிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களை எளிதில் சோடியம் அணுக்களால் பதிலீடு செய்யலாம். அவ்வாறு கிடைக்கும் வழிப்பொருள் தொகுப்பு அங்ககச் சேர்மங்கள் தயாரிக்கப் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

சக்சினிக் அமிலம் (Succinic Acid)

$$HOOC-CH_2-CH_2-COOH$$

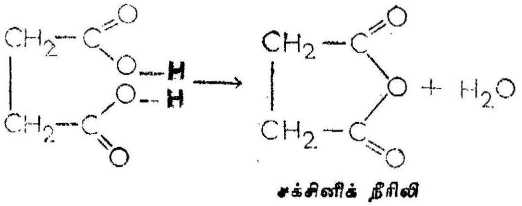
1. தயாரித்தல்

$$\begin{matrix}CH_2\\ \|\\ CH_2\end{matrix} \xrightarrow{Br_2} \begin{matrix}CH_2Br\\ |\\ CH_2Br\end{matrix} \xrightarrow{KCN} \begin{matrix}CH_2CN\\ |\\ CH_2CN\end{matrix} \xrightarrow{H_2O} \begin{matrix}CH_2COOH\\ |\\ CH_2COOH\end{matrix}$$

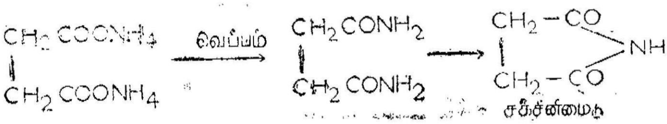
சக்சினிக் அமிலம்

2. பண்புகள்

(i) வெப்பப்படுத்தும்போது உள் நீரிலி உண்டாகிறது. இது வளையச் சேர்மம் ஆகும்.



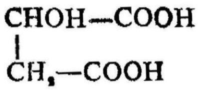
சக்சினிக் நீரிலி



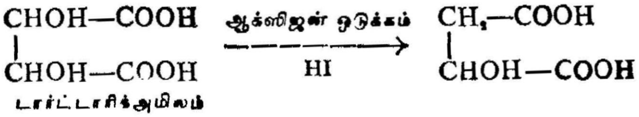
சக்சினிமைடு

பதிலீடு செய்யப்பட்ட இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்
(Substituted Dicarboxylic Acids)

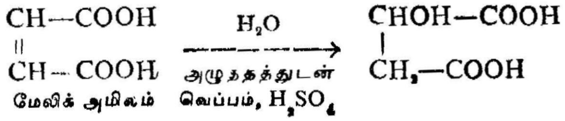
மேலிக் அமிலம் (Malic Acid)



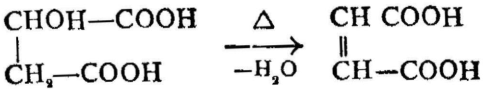
தயாரித்தல்

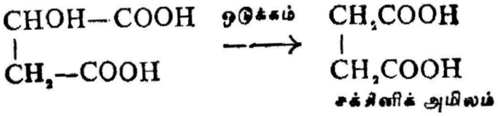
1. 

2.

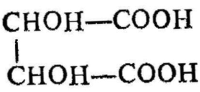
3. 

பண்புகள்

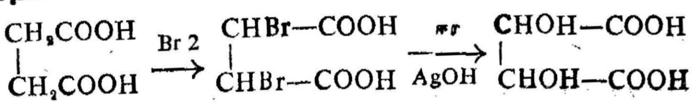
(1) 

(2) 

டார்ட்டாரிக் அமிலம் (Tartaric Acid)



தயாரித்தல்

1. 

2. $$\begin{matrix} CH-COOH \\ \| \\ CH-COOH \end{matrix} \xrightarrow{\text{கார } KMnO_4} \begin{matrix} CHOH-COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{matrix}$$

மலீயிக் அமிலம்

பண்புகள்

1. $$\begin{matrix} CHOH\ COOH \\ | \\ CHOH\ COOH \end{matrix} \xrightarrow{\text{ஒடுக்கம்}} \begin{matrix} CHOH-COOH \\ | \\ CH_2\ COOH \end{matrix} \xrightarrow{\text{ஒடுக்கம்}} \begin{matrix} CH_2COOH \\ | \\ CH_2COOH \end{matrix}$$

2. $$\begin{matrix} CHOH-COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{matrix} \xrightarrow{H\,Br} \begin{matrix} CHBr-COOH \\ | \\ CHBr-COOH \end{matrix}$$

3. $$\begin{matrix} CHOH-COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{matrix} \xrightarrow[{[O]}]{} \begin{matrix} COOH \\ | \\ CHOH \\ | \\ COOH \end{matrix} \xrightarrow{[O]} \begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix}$$

டார்ட்டாரிக் அமிலம் ஆக்சாலிக் அமிலம்

இதனுடைய ஒளி சுழற்றும் தனித்தன்மை குறிப்பிடத்தக்க குணங்களில் ஒன்று.

நிறைவுறாத இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்
(Unsaturated Dicarboxylic Acids)

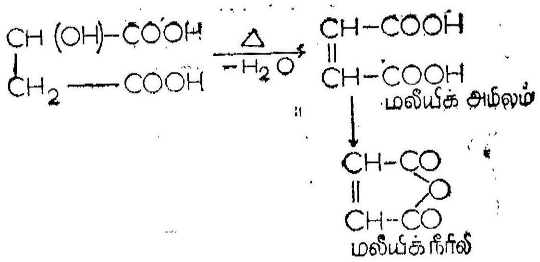
இவ் வகையில் முதலாவதாக இடம்பெறுவது மலீயிக் அமிலமும், ஃப்யூமரிக் அமிலமும் ஆகும். இவை இரண்டும் ஒரே அளவு மூலக்கூறு எடையினைக் கொண்டுள்ள இரண்டு ஐசோமர்கள் ஆகும்.

மலீயிக் அமிலம் (Maleic Acid)

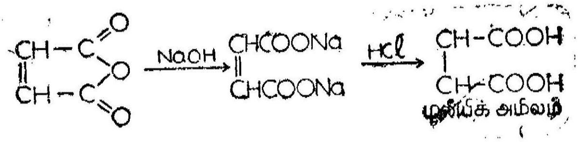
$$\begin{matrix} CH\ COOH \\ \| \\ CH\ COOH \end{matrix}$$

தயாரித்தல்

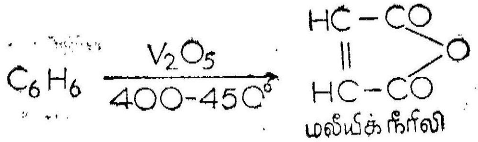
இது இயற்கையாகக் கிடைப்பதில்லை. மேலிக் அமிலத்தை 250°C வெப்பநிலைக்குச் சூடுபடுத்திப் பெறப்படுகிறது.



இதன் நீரிலி காரத்துடன் சேர்த்துக் கொதிக்கவைக்கப்படும் போது அமிலத்தின் சோடியம் உப்பு உண்டாகிறது.



உற்பத்தி செய்தல்: வெனடியம் ஐயாக்சைடு வினையூக்கியாகக்கொண்டு பென்சீன் திரவத்தை 400—450°C வெப்பநிலையில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச்செய்து இது அதிக அளவில் பெறப்படுகிறது.



நீரிலி மேலே கூறப்பட்டது போல அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது

பண்புகள்

1. இது நிறமற்ற படிக வடிவத் திண்மம்; உருகுநிலை 139°C.
2. இதைச் சூடுபடுத்தும்போது ஒரு பகுதி இதன் நீரிலியாக மாறுகிறது மறுபகுதி ஆவியாக்கி வடிக்கப்படுகிறது. 145°C வெப்பநிலையில் சிறிது நேரம் சூடுபடுத்தப்படும்போது இது ஃப்யூமரிக் அமிலமாக மாறுகிறது.

ஃப்யூமரிக் அமிலம் (Fumaric Acid)

$$\begin{array}{c} H-C-COOH \\ \| \\ HOOC-C-H \end{array}$$

இது சில பூஞ்சைகளிலும் காளான்களிலும் காணப் படுகிறது.

தயாரித்தல்

1. ஒற்றைப் புரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தை ஆல்கஹால் சேர்த்த பொட்டாஸ் காரக்கரைசலுடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தும்போது இவ் வமிலம் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH\,Br-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} \xrightarrow[\text{ஆல்கஹால்}]{KOH} \begin{array}{l} HC-COOH \\ \| \\ HOOC\,CH \end{array}$$

ஃப்யூமரிக் அமிலம்

2. மேலிக் அமிலத்தை 150°C வெப்பநிலையில் நீண்ட நேரம் சூடாக்கும்போது இவ் வமிலம் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH-OH-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{array} \xrightarrow[150^\circ C]{\Delta} \begin{array}{r} CHCOOH \\ \| \\ HOOCHC \end{array}$$

பண்புகள்

1. இது நிறமற்ற படிக வடிவமுள்ள திடப்பொருள். உருகுநிலை 287°C.

2. நீரில் சிறிதளவே கரையக் கூடியது. சிறிது நேரம் சூடுபடுத்தினால் இது மலீயிக் அமிலத்தின் நீரிலியைக் கொடுக்கிறது.

3. இதன் வேதியியப் பண்புகள் இதன் ஐசோமராகிய மலீயிக் அமிலத்தை ஒத்திருக்கின்றன.

4 இது நிறைவுறாத சேர்மங்களுக்கும், இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களுக்கும் உள்ள எல்லா வினைகளையும் காட்டுகிறது.

(i) சோடியம் ரசக்கலவை இதைச் சக்சினிக் அமிலமாக மாற்றுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH-COOH \\ \| \\ CH-COOH \end{array} + 2H \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2\,COOH \\ | \\ CH_2\,COOH \end{array}$$

சக்சினிக் அமிலம்

(ii) புரோமின் கரைசலின் நிறத்தை அகற்றுகிறது. இந்நிகழ்ச்சியின்போது இரு புரோமோ சக்சினிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH—COOH \\ \| \\ CH—COOH \end{array} \xrightarrow{Br_2} \begin{array}{l} CH\ Br—COOH \\ | \\ CH\ Br—COOH \end{array}$$

இரு புரோமோ சக்சினிக் அமிலம்

(iii) இவை ஒரு மூலக்கூறு நீரை எடுத்துக்கொண்டு மேலிக் அமிலமாக மாறுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH—COOH \\ \| \\ CH—COOH \end{array} + H_2O \longrightarrow \begin{array}{l} CHOH—COOH \\ | \\ CH_2—COOH \end{array}$$

மேலிக் அமிலம்

(iv) இவை ஒரு மூலக்கூறு ஹைட்ரஜனைச் சேர்த்துக் கொண்டு ஒற்றைப் புரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கின்றன.

$$\begin{array}{l} CH—COOH \\ \| \\ CH—COOH \end{array} \xrightarrow{H\ Br} \begin{array}{l} CH_2—COOH \\ | \\ CHBr—COOH \end{array}$$

ஒற்றைப் புரோமோ
சக்சினிக் அமிலம்

(v) காரம் கலந்த பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் கரைசல் இவைகளை ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் அடையச்செய்து டார்ட்டாரிக் அமிலத்தை உண்டாக்குகின்றது.

$$\begin{array}{l} CH—COOH \\ \| \\ CH—COOH \end{array} \xrightarrow[{[O]}]{} \begin{array}{l} CHOH—COOH \\ | \\ CHOH—COOH \end{array}$$

(vi) இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலம் போல இவை இருவரிசை உப்புகளைக் கொடுக்கின்றன.

$$\begin{array}{l} CH—COOH \\ \| \\ CH—COOH \end{array} + 2\ Na\ OH \longrightarrow \begin{array}{l} CH—COONa \\ \| \\ CH—COONa \end{array}$$

சோடியம் உப்பு

(vii) இவை ஆல்கஹாலுடன் வினைபுரிந்து எஸ்ட்டர்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$\begin{array}{l} CHCOOH \\ \| \\ CHCOOH \end{array} + 2C_2H_5OH \longrightarrow \begin{array}{l} CH—COOC_2H_5 \\ \| \\ CH—COOC_2H_5 \end{array}$$

இரு ஈத்தைல் எஸ்ட்டர்

உள்மாற்றம்

(Inter Conversion)

ஃப்யூமரிக் அமிலம், மலீயிக் அமிலத்தைவிட மிகவும் உறுதியான நிலையுடையது. மெலீயிக் அமிலத்தை அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடாக்கி ஃப்யூமரிக் அமிலமாக மாற்றலாம்.

மாற்றியம்: இவை இரண்டும் ஒரே மூலக்கூறு வாய்பாடு உடையவை. அவைகளின் பொதுக்குணங்களிலிருந்து இவை இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன என்பதும், இவற்றில் இரு இரட்டைப் பிணைப்பு உள்ளன என்பதும் தெளிவாகிறது. இவற்றில் சீர்மையற்ற கரியணுக்கள் எதுவும் இல்லை. இந்த மாற்றுகள் லேக்டிக் அமிலம், டார்ட்டாரிக அமிலம் ஆகியவற்றிலிருந்து வேறுபட்டவையாக இருக்கவேண்டும். இந்த அமிலத்தில் காணப்படும் மாற்றியம் 'ஒருபக்க மாறுபக்க மாற்றியம்' அல்லது வடிவ மாற்றியம் என வழங்கப்படும். இவ் வகை மாற்றியம் ஒரு கரியணுவின் சுழற்சி தடைசெய்யப் படுவதால் நிகழ்கின்றன. இத்தகைய தடை இரு கரியணுக் களுக்கும் இடையில் இரட்டைப்பிணைப்பு இருப்பதால் ஆகும்.

இதன் இரண்டு கரியணுக்களிலும் ஒரேபக்கத்தில் அதே வகையான தொகுதிகள் இருந்தால் அது ஒருபக்க மாற்று (cis-isomer) எனப்படும். தொகுதிகள் எதிர்ப் பக்கங்களில் இருந்தால் அவை மாறுபக்க மாற்று (trans-isomer) எனப்படும்.

```
H—C—COOH            HOOC—C—H
   ||                    ||
H—C—COOH               H—C—COOH
```

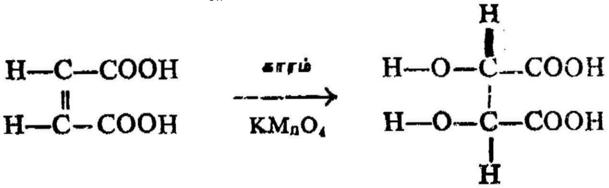
(ஒருபக்க மாற்று) (cis—isomer) மலீயிக் அமிலம்

மாறுபக்க மாற்று (Trans-iscmer) ஃப்யூமாரிக் அமிலம்

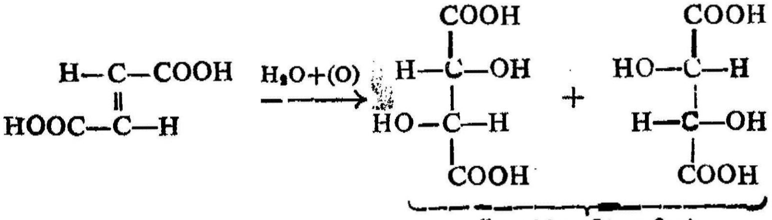
மெலீயிக் அமிலம் சூடு படுத்தப்படும்போது வளைய நீரிலி யைக் கொடுக்கிறது. இதனால் இது ஒருபக்க மாற்றாகக் குறிக் கப்படுகிறது. ஃப்யூமரிக் அமிலம் எளிதில நீரிலியைக் கொடுப்ப தில்லை. மேலும், இது நல்ல உறுதியான நிலையுடையது. ஏனெனில், இதன் அமைப்பில் ஒரே தொகுதிகள் வெவ்வேறு மாறுபட்ட திசைகளில் உள்ளன. இதனால் இதன் அமைப்பு மாறுபக்க மாற்றாகக் குறிக்கப்படுகிறது.

முடிவாக இவை காரத்தன்மையுள்ள பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டுக் கரைசலுடன் இரண்டுவகை டார்ட்டாரிக் அமிலங்களைக் கொடுக்கின்றன. இதனால் இவ் வமிலங்கள் வடிவ மாற்றுகளாக உள்ளன என்பது உறுதியாகிறது.

மலீயிக் அமிலம் மீசோ டார்ட்டாரிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

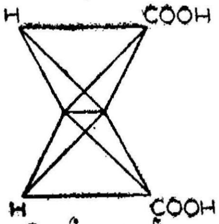


மீசோ டார்ட்டாரிக் அமிலம்

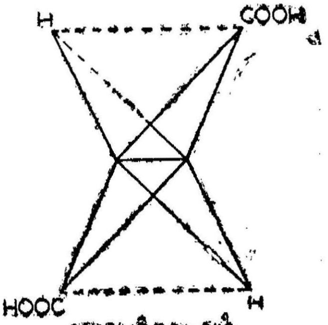


dl-டார்ட்டாரிக் அமிலம்

நான்முக வடிவங்கள்



ஒருபக்கவடிவம்



மாறுபக்கவடிவம்

12. பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்கள்

(Substituted Acids)

அமிலங்களிலுள்ள அல்க்கைல் தொகுதியின் ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்குப்பதிலாக வெவ்வேறு தொகுதிகளைச் சேர்க்கும்போது சில அமிலவழிப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. பொதுவாக ஹாலோஜென்கள் NH_2. — OH போன்ற தொகுதிகள் ஹைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக அமரும்போது இவ்வமிலங்கள் பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்கள் எனப்பெயர் பெறும். சான்றாக, $H-CH_2-COOH$ அசெட்டிக் அமிலம்; $Cl-CH_2-COOH$ ஒற்றைக் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்; $NH_2-CH_2\ COOH$ அமினோ அசெட்டிக் அமிலம்; $HO-CH_2-COOH$ ஹைட்ராக்சி அசெட்டிக் அமிலம் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கிறது.

பெயரிடுதல்

அமிலங்கள் அவற்றின் பொதுப் பெயர்களால் வழங்கப்படுகின்றன. அதனுடன் பதிலீட்டுத் தொகுதியின் தன்மையும் அதன் இடமும் கிரேக்க எழுத்துகள் மூலமும் குறிப்பிடப்படுகின்றன. கார்பாக்சில் தொகுதி இணைந்துள்ள கரியணு ஆல்ஃபாக் (α - alpha) கரியணு என வழங்கப்படும். அதைத் தொடர்ந்து β (பீட்டா-beta), γ (காமா-gama) σ - (டெல்ட்டா-delta) என்னும் கிரேக்க எழுத்துகள் வரிசையாக மற்றக் கரியணுக்களைக் குறிக்கப் பயன்படுகின்றன.

சான்றுக. $\overset{\gamma}{CH_3}-\overset{\beta}{CH_2}\overset{\alpha}{CH_2}COOH$; பியூட்ரிக் அமிலம்

$\overset{\gamma}{CH_3}\overset{\beta}{CH_2}\overset{\alpha}{CHOH}COOH$; α - ஹைட்ராக்சி பியூட்ரிக் அமிலம்

$\overset{\gamma}{CH_3}\overset{\beta}{CHCl}-\overset{\alpha}{CH_2}COOH$; β - குளோரோ பியூட்ரிக் அமிலம்

$CH_3-CH(OH)-COOH$ α - ஹைட்ராக்சி புரோப்பியோனிக் அமிலம்

இவ்வாறு பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்களிலுள்ள இரண்டு வினைபடு தொகுதிகளும் அவற்றிற்கு உண்டான வேதியியல் குணங்களைக் கொண்டுள்ளன.

உப்பீனிகள் பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்கள்

(Halozen Substituted Acids)

குளோரோ அசெட்டிக் அமிலங்கள் (Chloro Acetic Acids)

$CH_2ClCOOH$	$CHCl_2COOH$	CCl_3COOH
ஒற்றைக் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்	இரு குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்	முக்குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

ஒற்றைக் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் (Monochloro Acetic Acid)

$$CH_2\ Cl\ COOH$$

தயாரித்தல்

கொதிக்கும் தூய்மையான அசெட்டிக் அமிலத்தினுள் குளோரின் வாயுவைச் செலுத்தினால், சூரிய வெளிச்சத்தின் உதவியால் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது. ஹைட்ரஜன் அணு குளோரின் அணுவினால் பதிலீடு செய்யப் படுவதால் இதன் மூலக்கூறு எடை அதிகரிக்கிறது. தேவையான அளவு எடை அதிகரித்தவுடன் வினை நிறுத்தப்படுகிறது.

$$CH_3COOH + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl-COOH + HCl$$

ஒற்றைக் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

குணங்கள்

இஃது ஒரு நீர்விடும் திடப்பொருள்; உருகுநிலை 61°C; தண்ணீரில் கரையக்கூடியது. அசெட்டிக் அமிலத்தைவிட இது மிகவும் வினைவலியுடையது. இது மீத்தைல் குளோரைடு அசெட்டிக் அமிலம் இரண்டு சேர்மங்களுக்கும் உள்ள எல்லா வினைகளுக்கும் உட்படுகிறது.

அசெட்டிக் அமிலத்தின் வினைகளை ஒத்தவை: காரத்துடன்:

$$CH_2Cl{-}COOH + NaOH \longrightarrow CH_2Cl{-}COONa + N_2O$$

சோடியம் குளோரோ அசெட்டேட்

PCl_5 உடன்

$$CH_2Cl{-}COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_2Cl{-}COCl + POCl_3 + HCl$$

குளோரோ அசெட்டைல் குளோரைடு

ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுடன்

$$CH_2Cl{-}COOH + HOC_2H_5 \longrightarrow CH_2Cl{-}COOC_2H_5 + H_2O$$

ஈத்தைல் குளோரோ அசெட்டேட்

மீத்தைல் குளோரைடை ஒத்த வினைகள்

அல்க்கைல் ஹாலைடுகளில் நிகழ்வதுபோல இதிலுள்ள குளோரின் அணுவும் ஒற்றை இணைதிறனுள்ள வேறு எல்லாத் தொகுதிகளாலும் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுகிறது.

1. பொட்டாசியம் சயனைடுடன், சயனசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$CH_2Cl{-}COOH + KCN \longrightarrow CN{-}CH_2{-}COOH + KCl$$

2. நீரிய பொட்டாஸ் கரைசலுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும் போது, ஹைட்ராக்ஸி அமிலம் (க்ளைக்காலிக் அமிலம்) கிடைக்கிறது.

$$CH_2Cl{-}COOH + KOH \longrightarrow CH_2OH{-}COOH + KCl$$

ஹைட்ராக்ஸி அசெட்டிக் அமிலம் (அ) க்ளைக்காலிக் அமிலம்

3. ஆல்கஹால் சேர்த்த அம்மோனியாவுடன் சேர்த்துச் சூடாக்கப்படும்போது அமினோ அசெட்டிக் அமிலம் (glycine) கிடைக்கிறது.

$$CH_2Cl{-}COOH + 2NH_3 \longrightarrow NH_2{-}CH_2{-}COOH + NH_4Cl$$

அமினோ அசெட்டிக் அமிலம்

4. பொட்டாசியம் அயோடைடுடன் சேர்ந்து அயோடோ அசெட்டிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_2Cl—COOH + KI \longrightarrow CH_2I—COOH + KCl$$

அயோடோ அசெட்டிக்அமிலம்

பயன்கள்

தொகுப்புமுறை அங்கக வேதியியலில் மிகப்பல சேர்மங்கள் இதன் உதவியால் தொகுக்கப்படுகின்றன.

இரு குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் (Dichloro Acetic Acid) $CHCl_2—COOH$

அசெட்டிக் அமிலம் நேராகக் குளோரினுடன் சூரிய வெளிச்சத்தில் வினைபுரிந்து, குளோரின் ஏற்றம் அடைவதால் இரு குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் கிடைக்கிறது. இதன் மூலக்கூறு எடைக்குச் சமமான எடை கிடைக்கும்வரை இவ் வினை நீட்டிக்கப்படுகிறது.

$$CH_3COOH + 2\,Cl_2 \longrightarrow CHCl_2—COOH + 2\,HCl$$

இரு குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

இது ஒரு நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 194°C. கவனத்துடன் நீராற் பகுக்கப்படும்போது க்ளைஆக்ஸாலிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$\begin{array}{c} CHCl_2 \\ | \\ COOH \end{array} + H_2O \longrightarrow \begin{array}{c} CHO \\ | \\ COOH \end{array} + 2HCl$$

க்ளைஆக்ஸாலிக் அமிலம்

முக்குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் (Trichloro acetic acid)

$$CCl_3—COOH$$

முன் பெறப்பட்ட அமிலங்களைப் போலவே நேராகக் குளோரின் அசெட்டிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிவதால் கிடைக்கிறது.

$$2\,CH_3COOH + 6Cl_2 \longrightarrow CCl_3—COOH + 6HCl$$

முக்குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்

இது நிறமற்ற திடப்பொருள்; உருகுநிலை 56°C. இது மிக மிகச் சக்தி வாய்ந்த அங்கக அமிலமாகும்.

நீர்த்த காரக்கரைசலுடன் சேர்த்துக் கொதிக்கவைக்கும் போது, குளோரோஃபாம் கிடைக்கிறது.

$$CCl_3-COOH \longrightarrow CHCl_3 + CO_2$$

α, β, γ உப்பீனி, பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமிலங்களுக்குள் உள்ள வேறுபாடுகள்.

α - உப்பீனி அமிலங்களைத் தண்ணீருடன் சேர்த்துக் கொதிக்கச் செய்யும்போது அவற்றை ஒத்த ஹைட்ராக்ஸி அமிலங்கள் கிடைக்கின்றன.

$$\underset{\text{Cl}}{CH_2}-COOH + H_2O \longrightarrow \underset{\text{OH}}{CH_2}-COOH + HCl$$

குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் → ஹைட்ராக்ஸி அசெட்டிக் அமிலம்

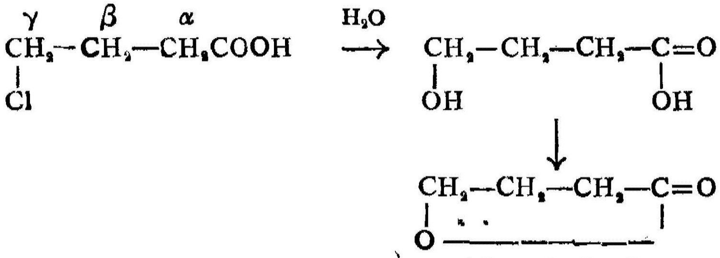
β - உப்பீனி அமிலங்களைத் தண்ணீருடன் சேர்த்துச் சூடேற்றும்போது, நிறைவுறாத அமிலங்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$\underset{\text{Cl}}{CH_2}-\underset{\text{H}}{CH}-COOH \xrightarrow{+H_2O} CH_2=CHCOOH + H_2O$$

அக்ரலிக் அமிலம்

β — குளோரோபுரோப்பியோனிக் அமிலம்

γ - உப்பீனி அமிலங்களைத் தண்ணீருடன் சேர்த்துச் சூடு படுத்தும்போது வளைய எஸ்டர்களைத் தருகின்றன.



γ -ப்யூட்டிரோலேக்டோன்

ஹைட்ராக்ஸி அமிலங்கள்

முதல் உறுப்பினர் ஹைட்ராக்ஸி அசெட்டிக் அமிலம் (அல்லது) க்ளைக்காலிக் அமிலம் ஆகும்.

$$\underset{\text{OH}}{CH_2}-COOH$$

எத்திலீன் க்ளைக்கால், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் அடையும்போது உண்டாகிறது.

$$\underset{\large OH}{CH_2}-\underset{\large OH}{CH_2} \xrightarrow{(O)} CH_2OH-COOH$$

மிக முக்கியமான பிரதிநிதி உறுப்பினர் புரோப்பியோனிக் அமிலத்தின் (CH_3CH_2COOH) வழிப்பொருளாகிய

$$\overset{\beta}{CH_3}-\overset{\alpha}{CHOH}-COOH$$

α - ஹைட்ராக்ஸி புரோப்பியோனிக் அமிலம் அல்லது லேக்டிக் அமிலம் ஆகும்.

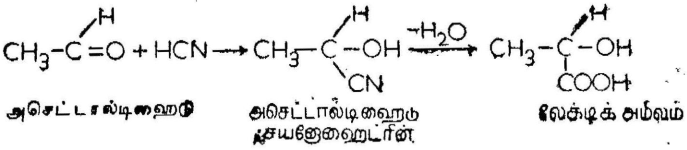
α - ஹைட்ராக்ஸி புரோப்பியோனிக் அமிலம் அல்லது லேக்டிக் அமிலம்

தயாரித்தல்

1. α - குளோரோ புரோப்பியோனிக் அமிலம் நீராற் பகுக்கப்படுவதால் கிடைக்கிறது. ஈரமுள்ள வெள்ளி ஆக்ஸைடு இவ் வினைக்கு உதவுகிறது.

$$\underset{\alpha\ \text{குளோரோபுரோப்பியோனிக்அமிலம்}}{CH_3\text{-}CHCl\text{-}COOH} + AgOH \longrightarrow \underset{\text{லேக்டிக் அமிலம்}}{CH_3CHOH\text{-}COOH} + AgCl$$

2. அசெட்டால்டிஹைடு சயனோஹைட்ரின் நீராற்பகுக்கப் படுவதாலும் இது கிடைக்கிறது.



3. α - அமினோ புரோப்பியோனிக் அமிலம், நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினையாற்றி லேக்டிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-\underset{\large NH_2}{CH}-COOH \xrightarrow[HCl]{KNO_2} CH_3-\underset{\large OH}{CH}-COOH + N_2 + H_2O$$

உற்பத்தி செய்தல்

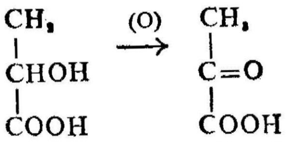
சர்க்கரையை, புளித்த பாலிலுள்ள லேக்டிக் 'பேசிலி' என்னும் உயிரணுமூலம் கொதிக்கச்செய்து அதிக அளவில் பெறப்படுகிறது. பொடியாக்கப்பட்ட சீமைச் சுண்ணம்பு இதனுடன் சேர்க்கப்படும்போது லேக்டிக் அமிலம் கால்சியம் லேக்டேட் ஆக மாறுகிறது. ஏனெனில், தனி அமிலம் இவ் வினையை நிகழ்த்தும் உயிரணுவைச் சக்தியற்றதாக்குகிறது. நீர்த்த கந்தக அமிலத்தின் உதவியால் கால்சியம் லேக்டேட்டி லிருந்து லேக்டிக் அமிலம் பெறப்படுகிறது. அமிலம் வடித்துப் பிரிக்கப்பட்டுக் குறைந்த அழுத்தத்தில் வாலைவடிக்கப் படுகிறது.

குணங்கள்

லேக்டிக் அமிலம் ஒரு நிறமற்ற வழுவழுப்பான திரவம்; கொதிநிலை 122°C; புளிப்பான சுவையுடையது; நீரை உறிஞ்சக் கூடியது; எளிதில் தண்ணீரில் கரையக்கூடியது. இது ஒளிசுழற் றும் தன்மையுடையது. இதற்கு மூன்று ஐசோமர்கள் உண்டு. இதன் ஒளி சுழற்றும் தன்மை இப் பகுதியின் கடைசியில் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

லேக்டிக் அமிலத்தில் ஓர் ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியும், ஒரு கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தொகுதியும் உள்ளன. இவை இரண் டும் அவற்றிற்குரிய வினைகளை நிகழ்த்துகின்றன,

1. ஹைட்ரஜன் பெர்ஆக்ஸைடின்மூலம் ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடையச் செய்யும்போது ஒரு கீட்டோனிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

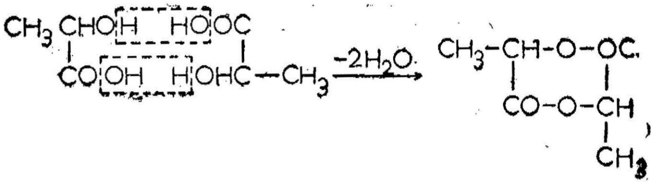


பைருவிக் அமிலம்

2. அமிலத்தன்மையுள்ள பொட்டாசியம் பர்மாங்க னேட்டுக் கரைசலால் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் அடையும் போது இதன் மூலக்கூறு பகுதிகளாக உடைகிறது. இப்போது அசெட்டால்டிஹைடு தண்ணீர், கரி ஈராக் ஸைடு ஆகியன உண்டாகின்றன.

$$CH_3\,CHOH\,COOH \xrightarrow[\text{அமில } KMnO_4]{(O)} CH_3CHO + CO_2 + H_2O$$

3. இதைச் சூடுபடுத்தினால் வளைய நீரிலி உண்டாகிறது. இது எல்லா ஹைட்ராக்ஸி அமிலங்களுக்கும் உண்டான தனிக்குணமாகும்.



(lactide)

இதேபோன்ற சூழ்நிலையில் β - ஹைட்ராக்ஸி அமிலம் ஒரு நிறைவுறாத அமிலத்தையும் (அக்ரிலிக் அமிலம்), γ - ஹைட்ராக்ஸிக் அமிலம் உள் எஸ்டரையும் (லேக்டோன்) தருகிறது என்பதை முன்பே பார்த்தோம்.

4. விளாவிய கந்தக அமிலத்தால் நீராற்பகுக்கப்படும்போது இஃது இரண்டாக உடைந்து அசெட்டால்டிஹைடும், ஃபார்மிக் அமிலமும் கொடுக்கிறது.

$$CH_3CHOH\,COOH \xrightarrow[H_2SO_4]{\text{dilute}} CH_3CHO + HCOOH$$

அடர் கந்தக அமிலத்துடன் இந் நிகழ்ச்சி மிகவும் துரிதமாக நடைபெறுகிறது. ஃபார்மிக் அமிலம் கரி ஓராக்ஸைடாகவும், தண்ணீராகவும் மேலும் உடைகிறது.

$$CH_3CHOH\,COOH \xrightarrow[H_2SO_4]{\text{CONC}} CH_3\,CHO + CO + H_2O$$

பயன்கள்

1. சாயத் தொழிற்சாலைகளிலும்,
2. கால்சியம் லேக்டேட் மருந்தாகவும்,
3. ஈத்தைல் லேக்டேட் சிறந்த கரைப்பானாகவும் பயன்படுகிறது.

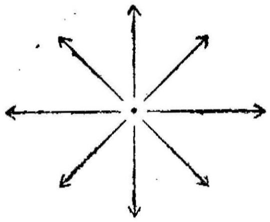
லேக்டிக் அமிலத்தின் மாற்றியம்

(Isomerism of Lactic Acid)

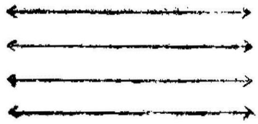
இது மூன்று மாற்றுகளாக அமைந்துள்ளது. எல்லா ஐசோமர்களுக்கும் ஒரேவிதமான பௌதிகக் குணங்களும் வேதியியற் குணங்களும் காணப்படுகின்றன. தளம் ஒரு முனைவாகத் திருப்பப்பட்ட ஒளியைச் (Plane polarised light) சுழற்றும் திறனில் அவை வேறுபடுகின்றன. இக் குணத்தை 'ஒளிச் சுழற்சி' என வழங்குவர்.

ஒளிச் சுழற்சியும் ஒளிவினை மாற்றியமும்

தளம் சீராக்கப்பட்ட ஒளி (Plane polarised light) என்றால் என்ன என்பதுபற்றிக் கவனிப்போம். எல்லா வழிகளிலும் கிடைக்கும் ஒளிக்கதிர்கள் மாறுபட்ட எல்லாத் திசைகளிலும் பரவுவதோடு அதன் அதிர்வு பல தளங்களில் வெவ்வேறு கோணங்களில் உள்ளன. இவ்வாறு பரவும் ஒளிக்கதிர்களை வேறுபடுத்தி ஒரே தளத்தில குறிப்பிட்ட அதிர்வுடைய ஒளிக் கற்றையாக மாற்றினால் அது தளம் சீராக்கப்பட்ட ஒளி எனப் படும்.



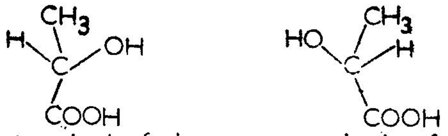
அதிர்வுத்தளங்கள் ஒளிக்கற்றையின் குறுக்குத்தோற்றம்



அதிர்வுத்தளங்கள் சீராக்கப்பட்ட ஒளியின் குறுக்குத் தோற்றம்

கால்சைட் (Calcite) படிகம் இவ்வாறு தளம் சீராக்கிய ஒளி பெற உதவுகிறது இது 'நைக்கோல் பட்டை' (Nicol prism) என வழங்கப்படுகிறது. இந்தப் பட்டை 'முனைவாக்கி', (Polariser) என வழங்கப்படும். சீரமைக்கப்பட்ட தளத்தை (Plan of polarisation) அறிய உதவும் மற்றொரு பட்டை முனைவாங்கி (Analyser) எனப்படும். இவ் இரண்டும் சேர்ந்த அமைப்பு உள்ள கருவி முனைவறி கருவி (Polarimeter) எனப்படும்.

தண்ணீர் அல்லது ஒளிச் சுழற்சியற்ற திரவத்தை இவ் விரு பட்டைகளுக்கு இடையில் நிரப்பி முனைவாங்கிப் பட்டையில் ஒரே சீரான ஒளி கிடைக்குமாறு செய்துகொள்ளப்படுகிறது. இப்போது லேக்டிக் அமிலம், மற்றும் இதுபோன்ற ஒளி சுழற்றும் தன்மையுள்ள பொருள்களைக் கரைசலாக எடுத்துக் கொண்டு மீண்டும் முனைவாங்கிப் பட்டைமூலம் நோக்கும்போது அதன் ஒரு சமப்பகுதி மற்றப் பகுதியைவிட ஒளி குறைந்தோ, அதிகரித்தோ காணப்படும். இப்போது முனைவாங்கியைச் சுழற்றினால் மீண்டும் ஒரே சீரான ஒளி முழுவதும் கிடைக்கும். இவ்வாறு முனைவாங்கி திருகப்படும் கோணம் 'சுழற்சிக் கோணம்' (Angle of rotation) எனப்படும். ஒளியை வலப் புறம் சுழற்றும் பொருள்கள் வலம்புரிச் சுழற்சியுள்ளவை என்றும், இடப்புறம் சுழற்றும் பொருள்கள் இடம்புரிச் சுழற்சி எனவும் வழங்கப்படும். இதன்மூலம் அவற்றை இனம் காணலாம். பின்வருவன லாக்டிக் அமிலத்தின் ஒளிச்சுழற்சி மாற்றுகள்.

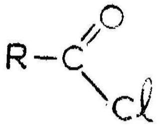


(+) லாக்டிக்அமிலம் (–) லாக்டிக் அமிலம்

13. அமிலவழிப் பொருள்கள்

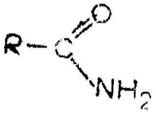
(Acid Derivatives)

கரிம அமிலங்களிலுள்ள கார்பாக்சில் கரியணுவில் இணைந்துள்ள —OH தொகுதிக்குப் பதில் வேறு தொகுதி இருப்பின் அத்தகைய சேர்மங்கள் அமிலவழிப் பொருள்கள் எனப்படும். ஹைட்ராக்சில் தொகுதிக்குப்பதில் குளோரைடு தொகுதி இருப்பின், அந்தச் சேர்மத்தை அமிலக் குளோரைடு (Acid chloride) அல்லது அசைல் குளோரைடு (Acyl chloride) என வழங்குகிறோம். இதன் அமைப்பு,

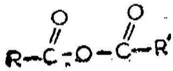


என்பதாகும்.

இதைப்போலவே—NH_2 ஆகிய அமினோ தொகுதி அங்கு அமையின், ஏற்படும் சேர்மத்திற்கு அமைடு (Amide) எனப் பெயர். இதன் அமைப்பு,



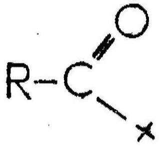
R'—COO—தொகுதி அங்கு அமையின், ஏற்படுவது அமில நீரிலி (Acide anhydride) ஆகும். இதன் அமைப்பு,

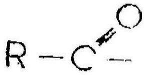


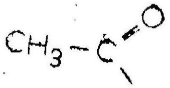
—OR' தொகுதி அங்கு அமையின், ஏற்படுவது எஸ்ட்டர் (Ester) எனப்படும். இதன் அமைப்பு,

$$R{-}\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}{-}O{-}R'$$

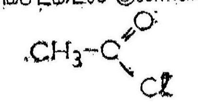
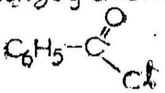
அசைல் ஹாலைடுகள்

இவற்றின் பொதுவாய்பாடு  ஆகும்.

 என்ற தொகுதிக்கு 'அசைல் தொகுதி' என்று பெயர்.

 என்பது அசெட்டைல் தொகுதி.

அசைல் ஹாலைடுகளுக்குப் பெயரிடுவதற்கு, அந்த ஹாலைடுகள் எந்த அமிலத்தின் வழிப்பொருளாக அமைகின்றதோ அவ் வமிலத்தின் பெயரிலுள்ள 'இக்' (-ic) என்ற பின்னடைக்குப் பதில் 'ஐல்' (yl) என்ற அடையைச் சேர்க்கவேண்டும். பின் வரும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் காண்க.

அசெட்டிக் அமிலம்	அசெட்டைல் குளோரைடு
CH_3COOH	
பென்சாயிக் அமிலம் (Benzoic acid)	பென்சாயில் குளோரைடு (Benzoyl chloride)
$C_6H_5\,COOH$	

அசெட்டைல் குளோரைடு ($CH_3—CO—Cl$)

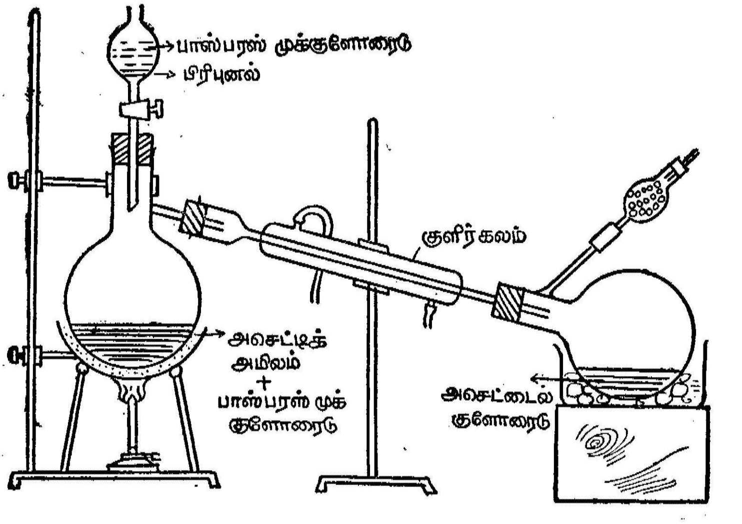
(Acetyl Chloride)

தயாரித்தல்

இவ் வமிலக் குளோரைடு ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடு அல்லது முக்குளோரைடு தூய்மையான அசெட்டிக் அமிலத்துடன் (Glacial acetic acid) வினைபுரிவதால் பெறப்படுகிறது.

$$CH_3—COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3—CO—Cl + POCl_3 + HCl$$

இது ஓர் ஆய்வுக்கூட முறையாகும்.



படம் 19

செய்முறை

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஒரு வாலைவடி குடுவையில் தூய்மையான அசெட்டிக் அமிலத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் ஒரு பிரிபுனலும் குளிர்கலமும் பொருத்தப்படுகின்றன. ஃபாஸ்பரஸ் முக்குளோரைடு மிக மெதுவாகப் பிரிபுனலிலிருந்து சேர்க்கப்படுகிறது. இப்போது குடுவை ஒரு குளிர்ந்த நீர்த்தொட்டியில் வைக்கப்படுகிறது.

வினைவேகம் குறைந்தவுடன் குடுவையை முதலில் வெது வெதுப்பாக்கிப் பின் நன்றாகச் சூடுபடுத்த அசெட்டைல் குளோரைடு வாயு 55°C வெப்பநிலையில் வெளிவருகிறது. குளிர் கலத்தில் குளிர்ந்துகிடைக்கும் திரவம் மீண்டும் வாலைவடிக்கப் பட்டுச் சுத்தமாக்கப்படுகிறது. அமிலத்திற்குப் பதிலாகச் சோடியம் அசெட்டேட்டும் எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

வணிக முறை

இம் முறைப்படி சோடியம் அசெட்டேட்டு உப்பைச் சூடு படுத்தி அதன்மீது குளோரின் வாயுவையும் கந்தக ஈராக்ஸை டையும் செலுத்தினால் அசெட்டைல் குளோரைடு வெளிவரு கிறது. முதலில் குளோரினும், கந்தக ஈராக்ஸைடும் சேர்ந்து கந்தகக் குளோரைடாக (Sulphuryl Chloride) மாறுகிறது.

$$SO_2 + Cl_2 \longrightarrow SO_2Cl_2$$

இது சோடியம் அசெட்டேட்டுடன் வினைபுரிகிறது.

$$2CH_3COONa + SO_2Cl_2 \longrightarrow 2CH_3COCl + Na_2SO_4$$

தயோனைல் குளோரைடு (Thionyl Chloride) தூய்மை யான அசெட்டிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிவதாலும் அசெட்டைல் குளோரைடு கிடைக்கிறது.

$$CH_3—COOH + SOCl_2 \longrightarrow CH_3—CO—Cl + HCl + SO_2$$

இம்முறைப்படி ஆய்வுக்கூடத்தில் அசெட்டைல் குளோரைடு தயாரிப்பது எளிது. ஏனெனில், உப வினைபொருள்கள் வாயுக் களாக இருப்பதால் விரைவில் நீக்கிவிடலாம். வினைமுடிந்தவுடன் கலவையைக் கொதிக்கவைப்பதால் வாயு வினைபொருள்கள் எளிதில் வெளியேறுகின்றன. எனினும், மீண்டும் வாலை வடித்து 58° முதல் 56°C வரை வெளிவரும் திரவம் திரட்டப்படுகிறது.

குணங்கள்

அசெட்டைல் குளோரைடு ஒரு நிறமற்ற திரவம்; கொதிநிலை 55°C. காற்றுடன் அதிகமாகப் புகையும் தன்மையுடையது.

1. இது தண்ணீரினால் எளிதில் பகுக்கப்பட்டுத் தனி அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CO-Cl+H-OH \longrightarrow CH_3-COOH+HCl$$

அசெட்டிக் அமிலம்

2. ஆல்கஹாலுடன் வினைபுரிந்து எஸ்ட்டர்களைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CO\,Cl+H\,OC_2H_5 \longrightarrow CH_3-COOC_2H_5+HCl$$

ஈத்தைல் அசெட்டேட்

3. இது சோடியம் அசெட்டேட்டுடன் வினைபுரிந்து அசெட்டிக் நீரிலியைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CO-Cl+Na\,OOC-CH_3 \longrightarrow \begin{matrix} CH_3-CO \\ CH_3-CO \end{matrix}\!\!>O+NaCl$$

அசெட்டிக் நீரிலி

4. அசெட்டைல் குளோரைடு அம்மோனியாவுடன் சேர்வதால் அசெட்டமைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3-CO-Cl+NH_3 \longrightarrow CH_3-CO-NH_2+HCl$$

அசெட்டமைடு

$$HCl \xrightarrow{NH_3} NH_4Cl$$

5. ஓரிணைய, ஈரிணைய அமீன்கள் இதனுடன் வினைபுரிந்து பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமைடுகளை உண்டாக்குகின்றன.

$$CH_3-COCl+H_2N-CH_3 \longrightarrow CH_3-CO-NH-CH_3+HCl$$

மீத்தைல் அசெட்டமைடு

$$CH_3-COCl+HN\!<\!\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \longrightarrow CH_3-CO-N\!<\!\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$$

இருமீத்தைல் அசெட்டமைடு

6. அசெட்டைல் குளோரைடு எளிதில் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் செய்யப்பட்டு அதை ஒத்த ஆல்கஹால்கள் பெறப்படுகிறது.

$$CH_3-CO-Cl + 4[H] \xrightarrow{NaHg} CH_3\cdot CH_2OH + HCl$$

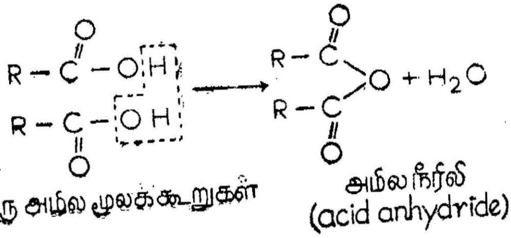
ஆல்கஹால் ஈத்தைல் ஆல்கஹால்

பயன்கள்

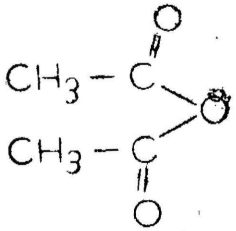
அசெட்டைல் ஏற்றம் செய்ய இது ஒரு சிறந்த வினைப்பொருளாகும். அங்ககச் சேர்மங்களின் தொகுப்புகளின்போது அசெட்டைல் தொகுதி (CH_3-CO-) சேர்க்க இது மிகவும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந் நிகழ்ச்சி அசெட்டைல் ஏற்றம் (Acetylation) எனப்படும்.

அமில நீரிலிகள் (Acid Anhydrides)

ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களின் அமில நீரிலிகள் இரண்டு அமில மூலக்கூறிலிருந்து ஒரு நீர் மூலக்கூறு நீக்கப்படுவதால் பெறப்படுகின்றன. அஃதாவது,



அசெட்டிக் நீரிலி (Acetic Anhydride)



இந்த நீரிலி மேற்சொன்ன முறைப்படி ஒரு மூலக்கூறு நீரை நீக்குவதால் பெறமுடிவதில்லை.

தயாரித்தல்

1. அசெட்டிக் நீரிலி அசெட்டைல் குளோரைடையும் சோடியம் அசெட்டேட்டையும் சேர்த்துச் சூடேற்றுவதால் கிடைக்கிறது.

$$CH_3-CO-Cl + Na\,OOC-CH_3 \longrightarrow \begin{matrix} CH_3-CO \\ CH_3-CO \end{matrix}\!\!>O + NaCl$$

இம் முறையே தொழிற்சாலைகளிலும் பின்பற்றப்படுகின்றது.

2. தொழிற்சாலைகளில் மேலும் ஒரு முறை பயன்படுத்தப் படுகிறது. 700°C வெப்பநிலையில் அசெட்டிக் அமிலத்தின் ஆவியைச் சிதைவுறச்செய்து, ஒரு நிறைவுறாத கீட்டோன், கீட்டென் (Ketene) பெறப்படுகிறது. இந் நிகழ்ச்சிக்குத் தேவையான வினையூக்கியும் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

$$CH_3-COOH \xrightarrow[\text{வினையூக்கி}]{700^\circ C} CH_2=C=O+H_2O$$

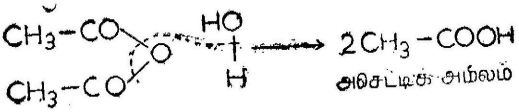
இந்தக் கீட்டென் மேலும் அசெட்டிக் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து அசெட்டிக் நீரிலியைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3 \cdot COOH + CH_2 = C = O \rightarrow (CH_3CO)_2O$$

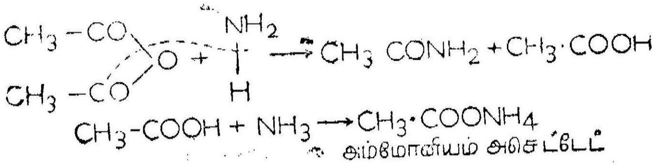
இயல்புகள்

இது ஒரு நிறமற்ற திரவம். கொதிநிலை 137°C; வெந்நீரில் விரைவில் கரையக்கூடியது; ஈரக்காற்றில் புகைவதில்லை. அசெட்டைல் குளோரைடைவிட இது குறைந்த வினைவலிமை யுடையது. இதுவும் அசெட்டைல் ஏற்றத்திற்கு உதவும் சிறந்த வினைப்பொருளாகும்.

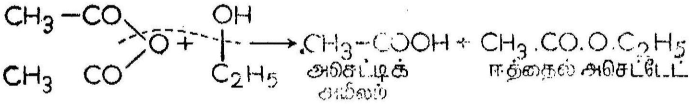
1. வெந்நீரினால் நீராற் பகுக்கப்பட்டுத் தனி அமிலமாக மாறுகிறது.



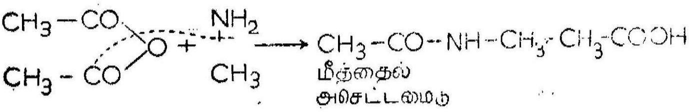
2. அம்மோனியாவுடன் சேரும்போது அசெட்டமைடும் அம்மோனியம் அசெட்டேட்டும் கிடைக்கின்றன.

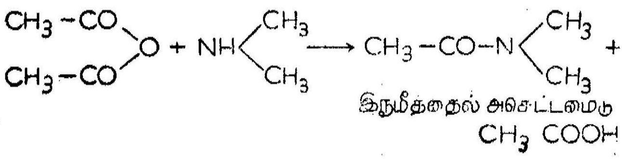


3. ஆல்கஹால்களுடன் வினைபுரிந்து தனி அமிலத்தையும் எஸ்ட்டரையும் கொடுக்கிறது.



4. ஓரிணைய, ஈரிணைய அமீன்கள் இதனுடன் சேர்வதால் பதிலீடு செய்யப்பட்ட அமைடுகள் கிடைக்கின்றன.



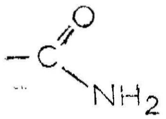


பயன்கள்

1. அசெட்டைல் ஏற்றம் செய்யப் பயன்படுகிறது.
2. செயற்கை நூலான அசெட்டேட் ரேயான் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.
3. சாயப்பொருள்களும் மருந்துகளும் தயாரிக்கப் பயன் படுகிறது.

அசெட்டமைடு ($CH_3—CO—NH_2$)
(Acetamide)

அமில அமைடுகள் பின்வரும் தொகுதியைக் கொண்டுள்ளன.



அசெட்டமைடை இக் குடும்பத்தின் முன்மாதிரியாகக் கொள்ளலாம். ஃபார்மமைடு இவ்வரிசையில் முதல்பொருளாகும்.

தயாரித்தல்

1. அசெட்டமைடு, அம்மோனியம் அசெட்டேட்டிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. தூய அசெட்டிக் அமிலத்துடன் அம்மோனியம் அசெட்டேட்டைச் சுமார் இரண்டு மணிநேரம் ஆவிமீட்புக் குளிர்கலம் பொருத்திய குடுவையில் வைத்துக் கொதிக்க வைக்கும்போது அசெட்டமைடு உண்டாகிறது. பின் இக்கலவையை வாலைவடித்துக் காற்றுக் குளிர்கலத்தால் குளிரச் செய்ய 223°—224°-ல் வெளிவரும் அசெட்டமைடு திரட்டப் பட்டுச் சுத்தமான அசெட்டமைடு பெறப்படுகிறது. அசெட்ட மைடு குளிர்கலத்தில் உறையாதிருக்கக் கலம் சூடான நிலையில் வைக்கப்படுகிறது.

$$CH_3\,COONH_4 \longrightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$$

2. அசெட்டைல் குளோரைடு அல்லது அசெட்டிக் நீரிலி யுடன் அம்மோனியா வாயு வினைபுரிவதாலும் அசெட்டமைடு கிடைக்கிறது.

$$CH_3-CO-Cl + NH_3 \longrightarrow CH_3\cdot CONH_2 + HCl$$

$$(CH_3-CO)_2O + NH_3 \longrightarrow CH_3\cdot CONH_2 + CH_3\cdot COOH$$

இயல்புகள்

இது வெண்மையான படிகத் திடப்பொருளாகும்; உருகுநிலை 82°C; கொதிநிலை 222°; சுத்தமான அமைடு நெடியற்றது; தண்ணீரில் கரையக்கூடியது; ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகிய திரவங் களிலும் கரையும் தன்மையுடையது. இது குறைந்த காரத் தன்மை கொண்டது.

1. இது தண்ணீரினால் மெதுவாகவும், அமிலத்தினால் சற்று விரைவாகவும், காரக்கரைசலினால் மிக விரைவாகவும் நீராற் பகுக்கப்படுகிறது.

$$CH_3—CO—NH_2 + H_2O \xrightarrow[\text{தண்ணீர்}]{\text{கொதிக்கும்}} \underset{\text{அம்மோனியம் அசெட்டேட்}}{CH_3—COONH_4}$$

$$CH_3—CO—NH_2 + HCl + H_2O \xrightarrow{\text{அமிலம்}} \underset{\text{அசெட்டிக் அமிலம்}}{CH_3—COOH} + NH_4Cl$$

$$CH_3—CO—NH_2 + NaOH \xrightarrow{\text{காரம்}} \underset{\text{சோடியம் அசெட்டேட்}}{CH_3—COONa} + NH_3$$

2. அசெட்டமைடு ஃபாஸ்பரஸ் பெண்டாக்சைடுடன் சேர்த்துச் சூடாக்கப்படும்போது நீர்நீக்கம் செய்யப்பட்டு மீத்தைல் சயனைடு கிடைக்கிறது.

$$CH_3—CO—NH_2 \xrightarrow{P_2O_5} \underset{\text{மீத்தைல் சயனைடு}}{CH_3—CN} + H_2O$$

3. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபுரியும்போது அமினோத் தொகுதி ($—NH_2$) ஹைட்ராக்சில் ($—OH$) தொகுதியினால் பதிலீடு செய்யப்படுகிறது. நைட்ரஸ் அமிலம் நிலையற்றது. இதனால் விளாவிய பொட்டாசியம் நைட்ரைட்டு அசெட்டமைடுடன் சேர்க்கப்பட்டு அக்கரைசலில் விளாவிய ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது.

$$CH_3—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—NH_2 + HO—N{=}O \xrightarrow[HCl]{KNO_2} CH_3—C\!\begin{smallmatrix}{\not}O\\ \diagdown OH\end{smallmatrix} + N_2 + H_2O$$

அமினோத் தொகுதியுள்ள எல்லாச் சேர்மங்களும் இவ்வினைக்கு உட்படுகின்றன.

4. புரோமின் திரவமும், நீர் அல்லது ஆல்கஹால் சேர்த்த பொட்டாஷ் காரக் கரைசலுடன் வினைபட்டு மீத்தைல் அமீன் எனனும் வாயுவைத் தருகிறது. இவ்வினை 'ஹாஃப்மேன் வினை' எனப்படும். இவ்வினை பின்கண்ட பல நிலைகளில் நிகழ்கிறது.

(அ) அசெட்டமைடு முதலில் புரோமினேற்றம் அடைகிறது.

$$CH_3-CO-NH_2+Br_2 \longrightarrow \underset{\text{N - புரோமோ அசெட்டமைடு}}{CH_3-CO-NHBr}+HBr$$

(ஆ) N - புரோமோ அசெட்டமைடு பின் பொட்டாஷ் காரத்துடன் வினைபுரிந்து ஒரு நிலையற்ற பொட்டாசியச் சேர்மத்தை உண்டாக்குகிறது.

$$CH_3-CO-NHBr+KOH \longrightarrow CH_3-CO-N\langle^{K}_{Br} + H_2O$$

(இ) இந்தச் சேர்மம் இடமாற்றமடைந்து மீத்தைல் தொகுதி நைட்ரஜனுடன் இணைகிறது. இப்போது பொட்டாசியம் புரோமைடு வெளியேறுகிறது.

$$CH_3-CO-N\langle^{K}_{Br} \xrightarrow[\text{Rearrangememt}]{\text{இடமாற்றம்}} \underset{\text{மீத்தைல் ஐசோசயனேட்டு}}{CH_3NCO}+KBr$$

(ஈ) மீத்தைல் ஐசோசயனேட் நீராற் பகுக்கப்படுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_3N \vdots CO \\ +\ H \vdots OK \\ +\ H \vdots OK \end{array} \longrightarrow \underset{\text{மீத்தைல் அமீன்}}{CH_3NH_2}+K_2CO_3$$

இந்த வினை முக்கியமானது. ஏனெனில், இவ் வினைமூலம் கார்பன் அணுச்சங்கிலியிலிருந்து ஒரு கரியணு நீக்கப்படுகிறது. அசெட்டமைடிலிருந்து மீத்தைல் அமீன் உண்டாகும்போது ஒரு கரியணு குறைகிறது. இதனால் இவ் வினை 'ஹாஃப்மேன் குறைப்பு (degradation) என வழங்கப்படும்.

5. லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடுமூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கத்தினால் இது ஈத்தைல் அமீனைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CO-NH_2 \xrightarrow{Li\ Al\ H_4} CH_3-CH_2-NH$$

சுருக்கம்

அமிலக் குளோரைடுகள்

பொதுவாய்பாடு $C_nH_{2n+1}C\begin{matrix}=O\\-Cl\end{matrix}$

மாதிரிப்பொருள் CH_3COCl அசெட்டைல் குளோரைடு

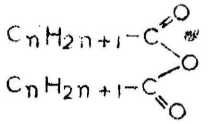
1. **தயாரித்தல்**

$$CH_3COOH \xrightarrow[PCl_3\ (அ)\ PCl_5]{SOCl_2} CH_3COCl$$

2. **இயல்புகள்**

$$CH_3-CO-Cl \begin{cases} \xrightarrow{H_2O} CH_3COOH \\ \xrightarrow{NaOH} CH_3.COONa \\ \xrightarrow{C_2H_5OH} CH_3.COOC_2H_5 \\ \xrightarrow{NH_3} CH_3CONH_2 \\ \xrightarrow{[H]} CH_3CH_2OH \end{cases}$$

அமில நீரிலிகள்

பொதுவாய்பாடு 

முதல்பொருளும் மாதிரிப்பொருளும் அசெட்டிக் நீரிலி $(CH_3-CO)_2O$ ஆகும்.

தயாரித்தல்

$$CH_3\ CO\boxed{Cl + Na}OOC-CH_3 \longrightarrow CH_3-CO-O-CO-CH_3$$

இயல்புகள்

$$(CH_3\text{-}CO)_2O \begin{cases} \xrightarrow{H_2O} CH_3\cdot COOH \\ \xrightarrow{NaOH} CH_3\cdot COONa \\ \xrightarrow{C_2H_5OH} CH_3\cdot COOC_2H_5 + CH_3\cdot COOH \\ \xrightarrow{NH_3} CH_3CONH_2 + CH_3COONH_4 \\ \xrightarrow{[H]} CH_3CH_2OH \end{cases}$$

அமில அமைடு

பொது வாய்பாடு $$C_nH_{2n+1}C\begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow NH_2 \end{matrix}$$

முதல் பொருள் $HCONH_2$ (ஃபார்மமைடு)

மாதிரிப் பொருள் CH_3CONH_2 (அசெட்டமைடு)

தயாரித்தல்

$$CH_3-COONH_4 \xrightarrow{\text{நீர்நீக்கம்}} CH_3-CO-NH_2$$

இயல்புகள்

$$CH_3CONH_2 \begin{cases} \xrightarrow[\text{அமிலம் (அ) காரம்}]{H_2O} CH_3-COOH \\ \xrightarrow{P_2O_5} CH_3CN \\ \xrightarrow[\text{ஆல்கஹால் Kou}]{\text{புரோமின் +}} CH_3NH_2 \\ \xrightarrow{[+]} CH_3\cdot CH_2NH_2 \\ \xrightarrow{HNO_2} CH_3COOH \end{cases}$$

வினாக்கள்

1. சோதனைச்சாலையில் அசெட்டைல் குளோரைடு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? அதன் முக்கியக் குணங்களையும் பயன்களையும் குறிப்பிடுக.
2. பின்வரும் சேர்மங்களினால் நீர் அறிவது என்ன?
   (அ) ஓர் அமில அமைடு
   (ஆ) ஓர் அமிலக் குளோரைடு இவ்விரண்டையும் எவ்வாறு வேறுபடுத்தி அறியலாம்?
3. அசெட்டமைடு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது.
4. ஹாஃப்மேன் வினையை ஒரு சான்று காட்டி விளக்குக.
5. அசெட்டைல் குளோரைடு எவ் வினைகளில் அசெட்டிக் அமிலத்தை ஒத்திருக்கிறது?

எஸ்ட்டர்கள் (Esters)

பொது வாய்பாடு $$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OR$$

வினைபடு தொகுதி $$-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OR$$

ஓர் ஆல்கஹாலும் ஒரு கரிம அல்லது கனிம அமிலமும் சேர்வதால் கிடைக்கும் விளைபொருள் எஸ்ட்டர் என வழங்கப்படும். சான்றாக ஈத்தைல் அசெட்டேட் என்பது.

$$CH_3-COO\boxed{H + HO}C_2H_5 \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் அசெட்டேட்}}{CH_3-COOC_2H_5} + H_2O$$

அதேபோல ஈத்தைல் குளோரைடு என்பது

$$CH_3-CH_2\boxed{OH + H}Cl \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் குளோரைடு}}{CH_3-CH_2Cl} + H_2O$$

இந் நிகழ்ச்சியின்போது அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவின் இடத்தில் வேறோர் அல்க்கைல் தொகுதி அமர்வதைக் காண்கிறோம்.

கரிம அமிலங்களின் எஸ்ட்டர்கள்

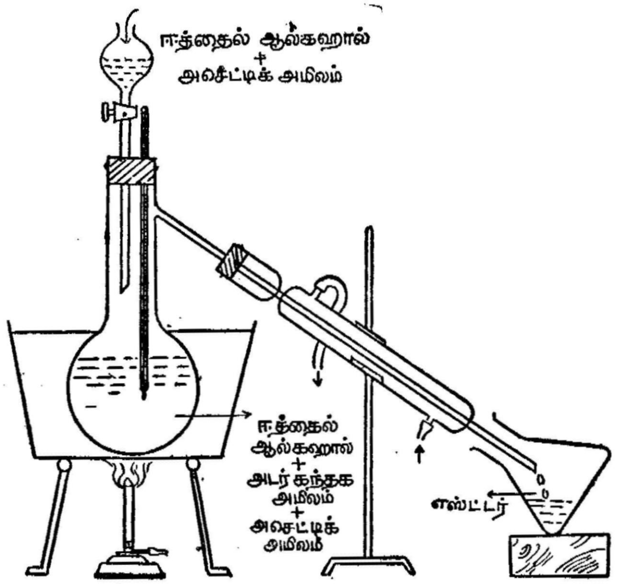
ஆல்கஹால்களும் அமிலங்களும் வினைபடுவதால் எஸ்ட்டர்கள் உண்டாகின்றன. இந் நிகழ்ச்சியை 'எஸ்ட்டர் ஆக்குதல்' (Esterification) என்று வழங்குவர். இது ஒரு முன்பின் மாறும் வினையாகும். இதனால் 100% (சதவீதம்) எஸ்ட்டர் ஒருபோதும் கிடைப்பதில்லை. சுமார் 66% வினைக்கலவை வினைபொருளாக மாற்றப்படுகிறது.

ஈத்தைல் அசெட்டேட் ($CH_3COOC_2H_5$)

எஸ்ட்டர்களில் இது மிகவும் முக்கியமானது. இதை உண்மையான மாதிரி எஸ்ட்டராகக் கொள்ளலாம்.

தயாரித்தல்

சம அளவுள்ள ஈத்தைல் ஆல்கஹாலும் அடர்கந்தக அமிலமும் சேர்த்து ஒரு வாலைவடி குடுவையில் எடுத்துக்கொள்ளப்



படம் 19

படுகிறது. குடுவையை ஒரு பிரிபுனலும் வெப்பமானியும் உள்ள அடைப்பானால் மூடிப் பக்கவாட்டிலுள்ள குழாய்மூலம் குளிர்கலம் பொருத்திக் கொள்ளப்படுகிறது.

பிரிபுனலில் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலும் அசெட்டிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவை எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. குடுவை 140°C வெப்பநிலைக்குச் சூடுபடுத்தப்படுகிறது. இப்போது பிரிபுனல் வழியாகக் கலவை ஒரே சீராகச் சேர்க்கப்படுகிறது. வெளிவரும் வடிதிரவம் எஸ்ட்டருடன் அமிலம், ஈத்தைல் ஆல்கஹால், ஈதர், தண்ணீர் ஆகியவற்றையும் கொண்டுள்ளது.

இந்த வடிதிரவத்தை வீரியமுள்ள சோடியம் கார்பனேட்டுக் கரைசலுடன் சேர்த்துக் கலக்கிப் பிரிபுனலில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு அமில அசுத்தங்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. மேலே மிதக்கும் ஈத்தைல் அசெட்டேட் நீக்கப்பட்டு நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. இதனுல் ஆல்கஹாலும் தண்ணீரும் நீங்குகின்றன. மீதமுள்ள திரவத்தை வாலை வடித்து 78°—79° வரை கிடைக்கும் திரவத்தைத் திரட்டிச் சுத்தமாக்கச் சுத்தமான எஸ்ட்டர் பெறப்படுகிறது. மேற்கண்ட முறைகளின்படியும் எஸ்ட்டர்கள் தயாரிக்கலாம்

இயல்புகள்

இது நிறமற்ற திரவம்; நடுநிலையுடையது; கொதிநிலை 77.5°C; இதற்குத் தனியான பழத்தின் மெடியுண்டு; தண்ணீரில் சிறிதளவே கரையக்கூடியது.

1. நீராற் பகுக்கப்படும்போது ஈத்தைல் ஆல்கஹாலும் அசெட்டிக் அமிலமும் கிடைக்கின்றன. காரக் கரைசலால் கடைநிலைக் (Higher) கொழுப்பு அமிலங்களின் எஸ்ட்டர்களை நீராற் பகுக்கும்போது இவ் வமிலங்களின் சோடிய உப்புக்கிடைக்கிறது. இதுதான் சோப்பு ஆகும். இதனுல் காரக்கரைசலால் நீராற் பகுக்கப்படுவதைச் 'சோப்பு ஆக்குதல்' (Saponification) என வழங்குவர்.

2. இஃது அம்மோனியா வாயுவுடன் வினைபுரிந்து அசெட்டமைடையும் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலையும் கொடுக்கிறது.

$$CH_3—COOC_2H_5 + NH_3 \longrightarrow CH_3CONH_2 + CH_3—CH_2OH$$

3. சோடியம் ரசக்கலவையும் ஆல்கஹாலும் சேர்த்து ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்யும்போது ஈத்தைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$CH_3—COOC_2H_5 + 4[H] \xrightarrow[H_2O]{Na—Hg} 2CH_3—CH_2OH$$

4. ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடு இதனுடன் வினைபட்டு அசெட்டைல் குளோரைடையும் ஈத்தைல் குளோரைடையும் கொடுக்கிறது.

$$CH_3—COOC_2H_5 + PCl_5 \longrightarrow CH_3COCl + C_2H_5Cl + POCl_3$$

பயன்கள்

1. (சாயங்கள்) பூச்சுகள் (Lacquers) தயாரிக்கக் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

2. செயற்கை வாசனைப் பொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

3. செயற்கைப் பட்டுத் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது

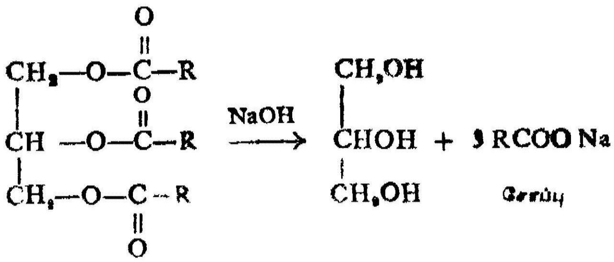
மெழுகுகள், கொழுப்புகள், எண்ணெய்கள்

முன்பார்த்த எஸ்ட்டர்கள் எல்லாம் நறுமணமுள்ள திரவங்கள்; எளிதில் ஆவியாகக்கூடியவை. இவை பூக்களிலும் பழங்களிலும் செடிகளிலும் கிடைக்கின்றன. மெழுகுகள், கொழுப்புகள் மற்றும் எண்ணெய் ஆகியவையும் எஸ்ட்டர்களே. மெழுகுகள் குறைந்த உருகுநிலையுள்ள திடப்பொருள்கள். கொழுப்புகளும் திடப்பொருள்களே. நமது நாட்டிலுள்ள தேங்காய் எண்ணெய் குளிர்காலத்தில் கொழுப்பாக மாறித் திடப்பொருளாக உள்ளது; கோடையில் இது எண்ணெயாக உள்ளது. தேன் மெழுகு நிறைவுற்ற அமில எஸ்ட்டர்களின் கலவையும், நிறைவுற்ற ஆல்கஹால்களின் (ஒற்றை ஹைட்ரிக்) கலவையுமாகும். கொழுப்புகள் ஒரே ஆல்கஹாலிலிருந்து பெறப்பட்ட எஸ்ட்டர்களாகும். இவ்வகை ஆல்கஹால் பெரும்பாலும் கிளிசராலாகக் (Glycerol) காணப்படுகிறது. அதனால் கொழுப்புகள் கிளிசரைடுகள் (Glycerides) எனவும் வழங்கப்படும். இவை நீண்ட சங்கிலி போன்ற கொழுப்பு அமிலங்களின் எஸ்ட்டர்கள் ஆகும். அவை இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையுள்ள கரியணுக்களைக் கொண்ட அமிலங்களையும் கொண்டுள்ளன. அவை நிறைவுற்ற அல்லது நிறைவுறாத அமிலங்களாகவும் இருக்கும்.

மெழுகுகள் மெழுகுவர்த்திகள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. பனைவகை மரங்களிலிருந்து எடுக்கப்படும் மெழுகிலிருந்து கிராமஃபோன் தட்டுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. காலணி மெருகுகள் (Boot polish) போன்றவை தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

கொழுப்புகள், மிக முக்கியமான உணவுப்பொருள்களில் ஒன்று எண்ணெயும் கொழுப்பு வகையைச் சார்ந்ததே.

எண்ணெயிலிருந்தும் கொழுப்பிலிருந்தும் பெறப்படும் பொருள்களில் சோப்பு மிக முக்கியமானது. கிளிசரைடுகள், எண்ணெய்கள் ஆகியவை நீராற் பகுக்கப்படுவதால் சோப்புக் கிடைக்கிறது. சோப்புகள் கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடிய உப்பாகும். இதனுடன் கிளிசரால் ஒரு துணைப்பொருளாகக் கிடைக்கிறது.



சாதாரணச் சோப்பு ஒரு சோடியம் உப்பு. ஆனால், மிருதுவான சோப்பு. முகம் மழிக்க உதவும் சோப்புகள் பொட்டாசியம் உப்புகளாகும். திரவச்சோப்பு தேங்காய் எண்ணெயிலுள்ள கொழுப்பு அமிலப் பொட்டாஷ் உப்பின் நீரிய கரைசலாகும். சோப்பு ஒளிபுகும் தன்மையுடையதாக்க அதனுடன் ஆல்கஹால் சேர்க்கப்படுகிறது. வாசனைப்பொருள்கள், வண்ணச் சேர்மங்கள், கிருமி நாசினி ஆகியவை சேர்க்கப்பட்டு வெவ்வேறு சோப்புகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

எண்ணெய்களை ஹைட்ரஜன் ஏற்றம் அடையச்செய்தல்
(Hydrogenation of oils)

எண்ணெயிலுள்ள கொழுப்பு அமிலங்களின் இரட்டை இணைப்புகளை ஹைட்ரஜன் ஏற்றம் அடையச்செய்வதால் அவை திரவநிலையிலிருந்து திடநிலைக்கு வருகின்றன. இம்முறைப்படி பருத்திக்கொட்டை எண்ணெய், கடலை எண்ணெய் முதலியவை மாற்றப்பட்டு 'வனஸ்பதி' என்ற பெயரில் வழங்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு இரட்டை இணைப்பை நிறைவுறச்செய்தல் 160°—190°C வெப்பநிலையில் நிக்கல் உலோக வினையூக்கியின் உடனிருக்க நிகழ்கிறது.

கனிம அமிலங்களின் எஸ்ட்டர்கள்

தாது அமிலங்கள் ஆல்கஹாலுடன் வினைபுரிந்து இவ்வகை எஸ்ட்டர்களைக் கொடுக்கின்றன.

இருமீத்தைல் சல்ஃபேட் (Dimethyl Sulphate)

$(CH_3)_2SO_4$

1. இருமீத்தைல் சல்ஃபேட், மீத்தைல் அயோடைடு வெள்ளிச் சல்ஃபேட்டுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்துவதால் கிடைக்கிறது.

$$2\,CH_3I + Ag_2SO_4 \longrightarrow (CH_3)_2SO_4 + 2\,AgI$$

2. மீத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டுக் குறைந்த அழுத்தத்தில் வாலைவடிக்கப்படுவதாலும் இது பெறப்படுகிறது. மீத்தைல் ஆல்கஹால் அடர்சந்தக அமிலத்துடன் சேர்ந்து மீத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டுக் கிடைக்கிறது.

$$CH_3OH + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} CH_3HSO_4 + H_2O$$

$$2\,CH_3\,HSO_4 \xrightarrow[\text{அழுத்தம்}]{\text{குறைந்த}} (CH_3)_2\,SO_4 + H_2SO_4$$

இயல்புகள்

இது ஒரு நிறமற்ற திரவம்; கொதிநிலை 185°C ; தண்ணீருடன் கலக்காது ; மீத்தைல் ஏற்றத்திற்கு மிகச்சிறந்த வினைப்பொருளாகும்.

$$CH_3OH + (CH_3)_2\,SO_4 \longrightarrow \underset{\text{இரு மீத்தைல் ஈதர்}}{CH_3{-}O{-}CH_3} + CH_3HSO_4$$

$$CH_3{-}NH_2 + (CH_3)_2\,SO_4 \longrightarrow CH_3NHCH_3 + CH_3HSO_4$$

அல்க்கைல் நைட்ரைட்டுகள் நைட்ரோ அல்க்கேன்கள்

அல்க்கைல் நைட்ரைட்டுகளில் R—O—NO தொகுதியும் நைட்ரோ அல்க்கேன்களில் $R{-}NO_2$ தொகுதியும் உள்ளன.

ஈத்தைல் நைட்ரைட்டு (Ethyl Nitrite) C_2H_5ONO

அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை விளாவிய சோடியம் நைட்ரைட்டுக் கரைசலும் ஆல்கஹாலும் கலந்த கலவையில் சேர்த்தால் இது கிடைக்கிறது.

$$C_2H_5O\boxed{H + HO}NO \xrightarrow[HCl]{NaNO_2} C_2H_5ONO + H_2O$$

ஈத்தைல் நைட்ரைட்டு

இது ஒரு நிறமற்ற நறுமணமுள்ள திரவம்; தண்ணீர் அல்லது விளாவிய காரக்கரைசலால் நீராற்பகுக்கப்படும்போது ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$C_2H_5ONO + NaOH \longrightarrow C_2H_5OH + NaNO_2$$

சோடியம் ரசக்கலவையும் ஆல்கஹாலும் சேர்த்து ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்யும்போது இது ஈத்தைல் ஆல்கஹாலையும் ஹைட்ராக்சில் அமீனையும் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_5ONO + 4[H] \longrightarrow C_2H_5OH + NH_2OH$$

ஹைட்ராக்சில் அமீன்

நைட்ரோ ஈத்தேன் (Nitro ethane) $C_2H_5NO_2$

ஈத்தைல் அயோடைடும் வெள்ளி நைட்ரைட்டும் வினை புரிவதால் இஃது உண்டாகிறது.

$$C_2H_5\boxed{I + Ag}NO_2 \longrightarrow C_2H_5NO_2 + AgI$$

இதனுடன் சிறிது நைட்ரைட்டும் உண்டாகிறது. ஆனால் இதன் கொதிநிலை 17°C ஆக இருப்பதால் இதனை (நைட்ரோ ஈத்தேன் 115°C) எளிதில் படிப்படியாக வாலைவடித்தல் மூலம் பிரித்துவிடலாம்.

இது ஒரு நிறமற்ற, நறுமணமுள்ள திரவம்; தண்ணீரில் சிறிதளவே கரையும் தன்மையுடையது. அமிலக்கரைசலில் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்யும்போது ஈத்தைல் அமீன் கிடைக்கிறது.

$$CH_3-CH_2-NO_2 + 4[H] \longrightarrow CH_3-CH_2-NH_2 + 2H_2O$$

ஈத்தைல் அமீன்

அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் அல்லது கந்தக அமிலத்தினால் இதை நீராற் பகுக்கும்போது அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$CH_3-CH_2-NO_2 + H_2O \longrightarrow CH_3-COOH + NH_2OH$$

ஈத்தைல் நைட்ரைட்டு	நைட்ரோச் சேர்மம்
ஒடுக்கம் : ஆல்கஹால் + ஹைட்ராக்சில் அமீன்	ஓரிணைய அமீன்
காரத்துடன் சேர்ந்து நீராற் பகுக்கப்பட்டு ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது.	அமிலத்துடன் சேர்ந்து நீராற்பகுக்கப்பட்டுக் கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

சுருக்கம்

கரிம எஸ்ட்டர்கள்

பொது வாய்பாடு : $C_nH_{2n+1}COOC_nH_{2n+1}$

முதல் பொருள் : $HCOOC_2H_5$
ஈத்தைல் ஃபார்மேட்

மாதிரிப்பொருள் : $CH_3-COOC_2H_5$

1. **தயாரித்தல்**

$CH_3-COOH + C_2H_5OH$ —(அடர் H_2SO_4)→
CH_3COCl (அ) + C_2H_5OH →
$(CH_3-CO)_2O$
$CH_3-COO\,Ag + IC_2H_5$ →

$$\longrightarrow CH_3-COOC_2H_5$$

2. **இயல்புகள்**

$CH_3-COOC_2H_5$:

— நீராற்பகுத்தல் / அமிலம் (அ) காரம் → CH_3-COOH

— NH_3 → $CH_3CONH_2 + C_2H_5OH$

— $[H]$ → CH_3-CH_2OH

கனிம எஸ்ட்டர்கள்

பொது வாய்பாடு :

$$\begin{matrix} C_nH_{2n+1} \\ C_nH_{2n+1} \end{matrix} > SO_4 .$$

$$C_nH_{2n+1}\ ONO ;$$

$$C_nH_{2n+1}\ NO_2$$

குறிப்பிடத்தக்க பொருள் $(CH_3)_2SO_4$
இரு மீத்தைல் சல்ஃபேட்

1. தயாரித்தல்

$$\left.\begin{matrix} CH_3I \xrightarrow{Ag_2SO_4} \\ CH_3OH \xrightarrow[\text{குறைந்த அழுத்தம்}]{H_2SO_4} \end{matrix}\right\} \longrightarrow (CH_3)_2\ SO_4$$

2. இயல்புகள்

$$(CH_3)_2\ SO_4 \left\{\begin{matrix} \xrightarrow{CH_3OH} CH_3—O—CH_3 \\ \xrightarrow{CH_3NH_2} CH_3NHCH_3 \end{matrix}\right.$$

அல்க்கைல் நைட்ரைட்டுகளும் நைட்ரோ அல்க்கேன்களும்

குறிப்பிடத்தக்க பொருள்கள் $C_2H_5—O—NO$ ஈத்தைல் நைட்ரைட்; $C_6H_5NO_2$ நைட்ரோ ஈத்தேன் ஆகியவை.

ஈத்தைல் நைட்ரைட்டு

1. தயாரித்தல்

$$C_2H_5OH + HONO \xrightarrow[HCl]{KNO_2} C_2H_5ONO + H_2O$$

2. இயல்புகள்

$$C_2H_5ONO \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow{NaOH} C_2H_5OH \\ \xrightarrow{[H]} C_2H_5OH + NH_2OH \end{cases}$$

நைட்ரோ ஈத்தேன்

1. தயாரித்தல்

$$C_2H_5I + AgNO_2 \longrightarrow C_2H_5NO_2 + AgI$$

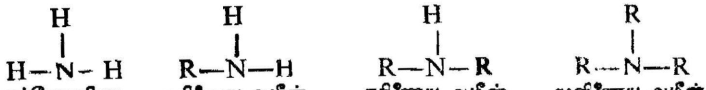
2. இயல்புகள்

$$C_2H_5NO_2 \longrightarrow \begin{cases} \xrightarrow[\text{அமிலம்}]{\text{நீராற் பகுத்தல்}} CH_3COOH + NH_2OH \\ \xrightarrow{[H]} CH_3{-}CH_2{-}NH_2 \end{cases}$$

14. அமீன்கள்

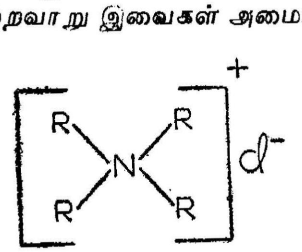
(AMINES)

இந்தச் சேர்மங்களை அம்மோனியாவின் வழிப்பொருள்களாகக் கொள்ளலாம். அம்மோனியாவிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் அல்க்கைல் தொகுதிகளால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படும்போது இவை கிடைக்கின்றன.

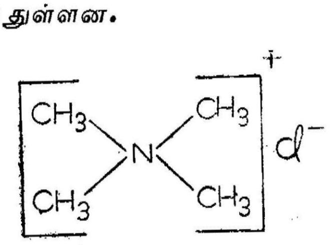


அம்மோனியா ஓரிணைய அமீன் ஈரிணைய அமீன் மூவிணைய அமீன்

மேலும், அம்மோனியாவில் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படும் ஹைட்ரஜன் எண்ணிக்கையைப்பொறுத்து அல்லாமல் அம்மோனியம் அயனியை (NH_4^+) ஒத்த மற்றொரு வரிசைச் சேர்மங்களும் அமீன்களில் உண்டு. இவ்வகைச் சேர்மங்கள் நான்கல்க்கைல் அமோனியம் உப்பு என்றோ நான்கிணைய அம்மோனியம் உப்பு (Quaternary ammonium salts) என்றோ வழங்கப்படும். அம்மோனியம் அயனியிலுள்ள எல்லா ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் இடங்களும் அல்க்கைல் தொகுதிகளால் இடம் பெயர்க்கப் பெற்றவாறு இவைகள் அமைந்துள்ளன.



நான்கல்க்கைல் அம்மோனியம்குளோரைடு



நான்மீத்தைல் அம்மோனியம் குளோரைடு

தயாரித்தல்

1. அமீன்களைக் கலவையாகப் பெறும் முறைகள்

(1) அம்மோனியாப் பகுப்பு முறை (ஹாஃப்மேன் முறை)

அல்க்கைல் ஹாலைடுகளை, ஆல்கஹால் - அம்மோனியாக் கலவையோடு கலந்து அடைக்கப்பட்ட குழல்களிலிட்டு வெப்பப்படுத்தும்போது நான்கு வகை அமீன்களும் கிடைக்கின்றன.

$$C_2H_5I + NH_3 \xrightarrow{\text{ஆல்கஹால்}} C_2H_5NH_2 + HI$$
ஈத்தைல் அமீன்

$$C_2H_5NH_2 + C_2H_5I \longrightarrow (C_2H_5)_2NH + HI$$
இரு ஈத்தைல் அமீன்

$$(C_2H_5)_2NH + C_2H_5I \longrightarrow (C_2H_5)_3N + HI$$
மூவீத்தைல் அமீன்

$$(C_2H_5)_3N + C_2H_5I \longrightarrow (C_2H_5)_4\overset{+}{N}\overset{-}{I}$$
நாலீத்தைல் அம். அயோடைடு

அல்க்கைல் ஹாலைடுகளில் அல்க்கைல் அயோடைடு மிக வினை வலிவுடையதால் அவையே மேற்கூறிய முறைக்குப் பெரிதும் விரும்பப்படுகிறது. கலவையாகக் கிடைக்கும் இந் நால்வகை அமீன்களும் பின்னர்த் தனித்தனியே பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன.

(2) ஆல்கஹாலையும் அம்மோனியாவையும் கலந்து 300°C—400°C-க்கு, அழுத்தத்தை அதிகரித்து Al_2O_3, ThO_2-க்களை வினையூக்கிகளாகக் கொண்டு சூடேற்றும்போது ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்கள் கலவையாகப் பெறப்படுகின்றன.

$$CH_3OH + NH_3 \xrightarrow{Al_2O_3/\text{அழுத்}} CH_3NH_2 + H_2O$$

$$CH_3NH_2 + CH_3OH \longrightarrow (CH_3)_2NH + H_2O$$

$$(CH_3)NH_2 + CH_3OH \longrightarrow (CH_3)_3NH + H_2O$$

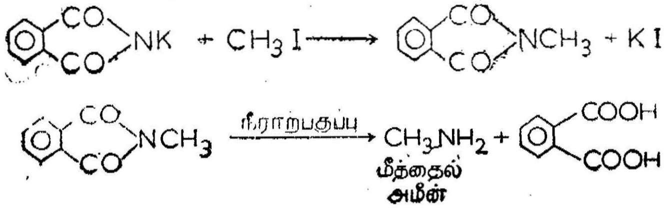
தனி ஓரிணைய அமீன்கள்

மீத்தைல் அமீன் (CH_3NH_2) இவ் வரிசையில் முதலாவதாகும்.

தயாரித்தல்

1. கேப்ரியல் முறை (Gabriel's method)

இம் முறையே, கலப்பற்ற தூய, எல்லா வகை ஓரிணைய அமீன்களையும் தரும் பொது முறையும், சிறந்த முறையும் ஆகும். முதலில் பொட்டாசியம் ஃப்தாலிமைடை அல்க்கைல் ஹாலைடோடு சேர்த்து அல்க்கைல் ஃப்தாலிமைடு பெறப்படுகிறது. பின் இதை நீராற் பகுக்கும்போது ஓரிணைய அமீன் பெறப்படுகிறது.



2. ஹாஃப்மேன் ஹைப்போபுரோமைட் முறை

அசெட்டமைடையும், சோடியம் ஹைப்போபுரோமைட்டையும் சேர்த்து வினை நிகழச் செய்யும்போது மீத்தைல் அமீன் கிடைக்கிறது.

$$CH_3CONH_2 + NaBrO$$

$$\underset{\text{அசெட்டமைடு}}{CH_3CONH_2} \xrightarrow{NaOH/Br} \underset{\text{மீத்தைல் அமீன்}}{CH_3NH_2} + NaBr + CO_2$$

3. நைட்ரோ அல்க்கேன் ஒடுக்க முறை

நைட்ரோ அல்க்கேன்களை, வெள்ளீயமும் (Tin) ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலமும் கொண்டு ஹைட்ரஜனைப் பிறப்பித்தோ, ஹைட்ரஜனுடன் நிக்கலை வினையூக்கியாகக் கொண்டோ ஒடுக்கப்படும்போது மீத்தைல் அமீன் கிடைக்கிறது.

$$\underset{\text{நைட்ரோ மீத்தேன்}}{CH_3NO_2} \xrightarrow[H_2Ni]{HCl/Sn \text{ or}} \quad CH_3NO_2 \xrightarrow[HCl+Sn \text{ or } H_2Ni]{6\,[H]} CH_3NH_2 + 2\,H_2O$$

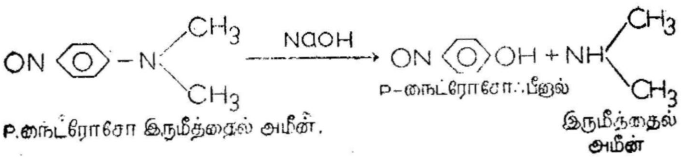
தனி ஈரிணைய அமீன்கள்

இருமீத்தைல் அமீன் (Dimethyl amine)

$(CH_3)_2NH$.

தயாரித்தல்

1. தூய இரு மீத்தைல் அமீன், பாராநைட்ரோசோ இரு மீத்தைல் அனிலீனைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடோடு சேர்த்துக் கொதிக்கவைக்கும்போது கிடைக்கிறது.



இம் முறை இரு மீத்தைல் அமீன் தயாரிக்கப் பயன்படும் மிகச் சிறந்த முறையாகும்.

2. தூய இருமீத்தைல் அமீன், இருமீத்தைல் சயனமைடை நீராற் பகுக்கும்போது பெறப்படுகிறது.

$$(CH_3)_2N\cdot CN + 2\,H_2O \xrightarrow{\text{நீராற்பகுப்பு}} (CH_3)_2NH + CO_2 + NH_3$$

தனி மூவிணைய அமீன்கள் (Pure tertiary amines)

மும்மீத்தைல் அமீன் $(CH_3)_3N$

தயாரித்தல்

(1) ஈரிணைய அமீன்கள் அதிக அளவுள்ள அல்க்கைல் ஹாலைடுகளுடன் வினைபுரியச் செய்வதால் மூவிணைய அமீன்கள் நான்கு இணைப்பு உப்புடன் சேர்ந்து உண்டாகிறது.

$$(CH_3)_2NH + CH_3I \longrightarrow \underline{(CH_3)_3N + HI}$$

$$\downarrow$$

$$(CH_3)_3\overset{+}{N}H\bar{I}$$

(2) நான்கு இணைப்பு அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடைச் சிதைத்தும் மூவிணைய அமீன்களைப் பெறலாம். இம் முறைப்படி நான்கு இணைப்பு மீத்தைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்ஸைடு சிதைவுற்று மும்மீத்தைல் அமீனும் மீத்தைல் ஆல்கஹாலும் கிடைக்கின்றன.

$$(CH_3)_4\overset{+}{N}\overset{-}{O}H \longrightarrow (CH_3)_3N + CH_3OH$$

மும்மீத்தைல் அமீன் — மீத்தைல் ஆல்கஹால்

இதுவே மும்மீத்தைல் அமீன் பெறும் சிறந்த முறையாகும்.

ஓரிணைய அமீன்களின் குணங்கள்

1. ஈத்தைல் அமீன் அறை வெப்பநிலையில் வாயுவாக உள்ளது.

2. இதன் கொதிநிலை $-7°C$

3. பொதுவாக ஓரிணைய அமீன்கள்

(i) அதிக அளவு அம்மோனியா நெடியைக்கொண்டவை.

(ii) நீரில் எளிதில் கரையக் கூடியவை

(iii) காரத் தன்மையுடையவை.

4. மீத்தைல் அமீன் அம்மோனியாவைவிட வீரியமுள்ள காரம். நீரில் கரைந்து மீத்தைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடாக மாறுகிறது. இச் சேர்மம் அம்மோனியாவைவிட எளிதில் அயனியாகக் கூடியது.

$$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3\overset{+}{N}H_3\overset{-}{O}H$$

5. அமிலங்களுடன் சேர்ந்து அம்மோனியாவைப்போல் உப்பைத் தருகிறது. சான்றாக, ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து மீத்தைல் அம்மோனியம் குளோரைடு கிடைக்கிறது.

$$CH_3NH_2 + HCl \longrightarrow CH_3\overset{+}{N}H_3\overset{-}{C}l$$

மீத்தைல் அமீன் — மீத்தைல் அம். குளோரைடு

6. இது குளோரோ ப்ளேட்டினிக் அமிலம் அல்லது ப்ளேட்டினம் குளோரைடுடன் சேர்ந்து அணைவு உப்பைத் (Complex salt) தருகிறது.

$$2\,CH_3NH_2 + 2\,HCl + PtCl_4 \longrightarrow (CH_3\text{-}NH_2\text{-}HCl)_2PtCl_4$$

மீத்தைல் அமீன் குளோரோ ப்ளேட்டினேட்

7. இது அல்க்கைல் ஹாலைடுகளுடன் வினைபுரியும்போது ஈரிணைய அமீனும், மூவிணைய அமீனும் உண்டாகின்றன.

$$CH_3NH_2 + CH_3I \longrightarrow \underset{\text{இருமீத்தைல் அமீன்}}{(CH_3)_2NH} \xrightarrow{CH_3I} \underset{\text{மும்மீத்தைல் அமீன்}}{(CH_3)_3N}$$

8. ஒரு காரத்தின் முன்னிலையில் அசெட்டைல் குளோரைடு அல்லது அசெட்டிக் நீரிலி இதனுடன் வினைபுரியும்போது, இதன் மூலக்கூறில் ஓர் அசெட்டைல் தொகுதி சேர்க்கப் படுகிறது. இவ்வாறு கிடைக்கும் வினைப்பொருள் N-மீத்தைல் அசெட்டமைடு எனப்படும்.

$$CH_3NH_2 + CH_3COCl \longrightarrow \underset{\text{N-மீத்தைல் அசெட்டமைடு}}{CH_3CO{-}NH{-}CH_3} + HCl$$

9. ஓர் ஓரிணைய அமீன் நீரிய அல்லது ஆல்கஹால் சேர்த்த பொட்டாஸ் காரக் கரைசலில் குளோரோஃபாமுடன் வினை புரிந்து ஐசோசயனைடைக் கொடுக்கிறது. இவ்வாறு தோன்றும் ஐசோசயனைடு சகிக்க முடியாத துர்நாற்றம் கொண்டது. இதனால் இதை எளிதில் உணரமுடிகிறது.

$$CH_3NH_2 + CHCl_3 + 3\,KOH \longrightarrow \underset{\text{மீத்தைல் ஐசோசயனைடு}}{CH_3NC} + 3KCl + 3H_2O$$

இது ஓரிணைய அமீன்கள் எல்லாவற்றிற்கும் உண்டான சிறப்புக் குணமாகும்.

10. ஓரிணைய அமீன்கள் நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினை புரிந்து நைட்ரஜன் வாயுவையும் ஆல்கஹாலையும் கொடுக்கிறது. மேலும், இது ஓரிணைய அமீன்களின் சிறப்புக் குணங்களில் ஒன்றாகும்.

$$CH_3{-}NH_2 + HNO_2 \xrightarrow[HCl]{NaNO_2} CH_3OH + N_2 + H_2O$$

ஈரிணைய அமீன்களின் பண்புகள்

1. ஈரிணைய அமீன்களும் ஓரிணைய அமீன்களைப்போல் காரத் தன்மையுடையன. காட்டாக, இருமீத்தைல் அமீன் நீரில் கரைந்து இதன் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைத் தருகிறது.

$$(CH_3)_2NH + H_2O \longrightarrow (CH_3)_2\overset{+}{N}H_2\,\overset{-}{O}H$$

2. கனிம அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்புகளை உண்டாக்குகிறது.

$$(CH_3)_2NH + HCl \longrightarrow [(CH_3)_2NH_2]^+Cl^-$$

இருமீத்தைல் அம். குளோரைடு

3. குளோரோப் பிளேட்டினிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து அணைவு உப்பைத் தருகிறது.

$$2(CH_3)_2NH + 2HCl + PtCl_4 \longrightarrow [(CH_3)_2NH \cdot HCl]_2 PtCl_4$$

4. அல்க்கைல் அயோடைடுடன் மூவிணைய அமீன் உண்டாகிறது.

$$(CH_3)_2NH + CH_3I \longrightarrow (CH_3)_3N + HI$$

மும்மீத்தைல் அமீன்

5. இதன் மூலக்கூறின் நைட்ரஜனிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவின் இடத்தில் எளிதாக ஓர் அசெட்டைல் (CH_3CO) தொகுதியைப் பதிலீடு செய்யலாம். ஒரு காரத்தின் முன்னிலையில் அசெட்டைல் குளோரைடு அல்லது அசெட்டிக் நீரிலி இந் நிகழ்ச்சியைச் செய்கிறது.

$$(CH_3)_2NH + ClCOCH_3 \longrightarrow (CH_3)_2N{-}COCH_3{-}HCl$$

இருமீத்தைல் அசெட்டமைடு

6. குளோரோபாம் ஈரிணைய அமீன்களுடன் வினைபுரிவது இல்லை.

7. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் இவை நைட்ரஜன் வாயுவை வெளிப்படுத்துவதில்லை. ஆனால், நைட்ரசோ அமீன் என்னும் சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$(CH_3)_2NH + HNO_2 \longrightarrow (CH_3)_2N{:}NO + H_2O$$

இருமீத்தைல் நைட்ரசோ அமீன்

இந்த வினை இமினோ (=NH) தொகுதியுள்ள எல்லாச் சேர்மங்களுக்கும் உள்ள சிறப்பு வினையாகும். ஈரிணைய அமீன்களை அறிந்துகொள்ளும் சோதனை முறையாகவும் இது உதவுகிறது.

மூவிணைய அமீன்களின் பண்புகள்

1. மூவிணைய அமீன்கள் மற்ற இருவகை அமீன்களைக் காட்டிலும் குறைந்த காரத்தன்மையுள்ளவை. இவை குறைந்த கரைதிறன் கொண்டவை. எனினும் இவற்றின் கரைசல்களும் காரத்தன்மையைக் காட்டுகின்றன.

மும்மீத்தைல் அமீன் நீரில் கரைந்து மும்மீத்தைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்ஸைடு உண்டாகிறது.

$$(CH_3)_3N + H_2O \longrightarrow (CH_3)_3\overset{+}{N}H\,\overset{-}{O}H$$

மும்மீத்தைல்
அம். ஹைட்ராக்சைடு

2. இது தாது அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்புகளை உண்டாக்குகிறது.

$$(CH_3)_3N + HCl \longrightarrow [(CH_3)_3N{\cdot}H]^+ Cl^-$$

மும்மீத்தைல்
அம். குளோரைடு

3. குளோரோப் பிளேட்டினிக் அமிலத்துடன் அணைவு உப்புகளைத் தருகிறது.

$$2\,(CH_3)_2N + 2\,HCl + PtCl_4 \longrightarrow [(CH_3)_3N{\cdot}HCl]_2\,PtCl_4$$

4. இது அல்க்கைல் ஹாலைடுகளுடன் வினைசெய்து நான்கு இணைப்பு அம்மோனியம் உப்புகளைக் கொடுக்கிறது.

$$(CH_3)_3N + CH_3I \longrightarrow (CH_3)_4\overset{+}{N}\,\overset{-}{I}$$

நான்கு மீத்தைல்
அம். அயோடைடு

5. இந்தவகை அமீன்களில் உள்ள நைட்ரஜன் அணுவுடன் நேரடியாக இணைந்த ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இல்லையாதலால், இவை அசெட்டைல் குளோரைடு, அசெட்டைல் நீரிலி இவற்றுடன் வினைபுரிவதில்லை.

6. குளோரோஃபாம் இவற்றுடன் வினைபுரிவதில்லை.

7. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன், மற்ற அமிலங்களுடன் ஏற்படும் வினையைப் போன்று வழக்கமான உப்புகள் உண்டாகின்றன.

$$(CH_3)_3N + H\,NO_2 \longrightarrow (CH_3)_3NHNO_2$$

மும்மீத்தைல்
அம். நைட்ரைட்

ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்களைப் பிரித்தறிதல்

வினைப்பொருள்கள்	ஓரிணைய அமீன்	ஈரிணைய அமீன்	மூவிணைய அமீன்
1. குளோரோஃபாம் + ஆல்கஹால் KOH	கார்பைல் அமீன் வெளிப்படுகிறது; அதன் நெடியிலிருந்து அறிய முடிகிறது.	வினை இல்லை,	வினை இல்லை.
2. நைட்ரஸ் அமிலம்....	நைட்ரஜன் வாயுவும் ஆல்கஹாலும் கிடைக்கின்றன.	மஞ்சள் நிறமான எண்ணெய் போன்ற நைட்ரசோ அமீன் கிடைக்கிறது.	கரைந்து மஞ்சள்நிறத் திண்ம நைட்ரைட் உப்புக் கிடைக்கிறது.
3. அல்க்கைல் ஹாலைடு	மூன்று மூலக்கூறு ஹாலைடுகளுடன் சேர்ந்து நான்கு இணைப்பு உப்புக் கிடைக்கிறது.	இரண்டு மூலக்கூறு ஹாலைடுகளுடன் இந்த உப்பைத் தருகிறது.	ஒரு மூலக்கூறு ஹாலைடுடன் இந்த உப்பு உண்டாகிறது.
4. அசெட்டைல் குளோரைடு	ஒற்றை, இரட்டை அசெட்டைல் வழிப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றன.	ஒற்றை அசெட்டைல் வழிப் பொருள் மட்டும் கிடைக்கிறது.	வினை இல்லை.

நான்கிணைப்பு அம்மோனியம் சேர்மங்கள்

(Quaternary Ammonium Compounds)

இந்தச் சேர்மங்கள் அம்மோனியம் சேர்மங்களிலுள்ள அம்மோனியம் தொகுதியில் நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்குப் பதிலாக நான்கு அல்க்கைல் தொகுதிகள் பதிலீடு செய்யப்பட்ட சேர்மங்களாகும்.

$$NH_4OH \quad - \quad NCH_4OH$$

$$NH_4Cl \quad - \quad NCH_4Cl$$

தயாரித்தல்

நான்கல்க்கைல் அம்மோனியம் சேர்மங்கள், மூவிணைய அமீன்கள் அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் வினை புரியும்போது எளிதில் உண்டாகின்றன.

$$(CH_3)_3N + CH_3I \longrightarrow (CH_3)_4\overset{+}{N}\overset{-}{I}$$

நா மீத்தைல் அம். அயோடைடு

பண்புகள்

1. இவை வெண்மையான படிகவடிவமுள்ள திடப் பொருள்கள். அம்மோனியம் சேர்மங்களைப்போல முழுதும் அயனியாகக் கூடியவை.

$$(CH_3)_4NI \longrightarrow (CH_3)_4\overset{+}{N} + \overset{-}{I}$$

2. சூடாக்கப்படும்போது நான்கிணைப்பு அமீன்கள் சிதைந்து மூவிணைய அமீனும் மீத்தைல் அயோடைடும் திரும்பக் கிடைக்கின்றன.

$$(CH_3)_4NI \longrightarrow (CH_3)_3N + CH_3I$$

3. இவைகள் அடர்காரங்களால் தாக்கப்படுவதில்லை. ஆனால், நீரிய வெள்ளி ஆக்சைடுடன் சேர்த்துக் குலுக்கும் போது நான்கிணைப்பு அல்க்கைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு உண்டாகிறது.

$$(CH_3)_4NI + AgOH \longrightarrow (CH_3)_4NOH + AgI$$

நா மீத்தைல் அம். ஹைட்ராக்சைடு

இத்தகைய சேர்மங்கள் வெண்மையான படிக வடிவமுள்ள, நீர் உறிஞ்சும் தன்மையுள்ள திடப் பொருள்கள். இவை நீரில் முழுதும் அயனிகளாக மாறும் தன்மையுடையன. சோடாக் காரத்தைப் போன்று அதிகத் திறனுடைய காரக் கரைசலைக் கொடுக்கின்றன.

$$(CH_3)_4N{\cdot}OH \longrightarrow (CH_3)_4\overset{+}{N} + OH^-$$

வேறு உலோக உப்புகளை இதனுடன் சேர்த்தால் உலோக ஹைட்ராக்சைடுகள் வீழ்படிவாகப் பிரிகின்றன. சான்றாக,

$$3\,(CH_3)_4NOH + FeCl_3 \longrightarrow 3\,(CH_3)_4NCl + Fe(OH)_3 \downarrow$$

அம்மோனியம் உப்பிலிருந்து அம்மோனியா வாயுவை வெளிப்படுத்துகின்றன.

$$(CH_3)_4NOH + NH_4Cl \longrightarrow (CH_3)_4NCl + NH_3 \uparrow + H_2O$$

இவைகளைச் சூடேற்றினால் சிதைவுற்று மும்மீத்தைல் அமீனும் மீத்தைல் ஆல்கஹாலும் கிடைக்கின்றன.

$$(CH_3)_4NOH \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{மும்மீத்தைல் அமீன்}}{(CH_3)_3N} + \underset{\text{மீத்தைல் ஆல்கஹால்}}{CH_3OH}$$

ஆனால் நாலீத்தைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு மூவீத்தைல் அமீனையும் எத்திலீனையும் கொடுக்கிறது.

$$(C_2H_5)_4NOH \longrightarrow (C_2H_5)_3N + C_2H_4 \uparrow + H_2O$$

அமீன் கலவையைப் பிரித்தல்

ஹாஃப்மேன் முறை : இம்முறையில் அமீன்களின் கலவை பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்த்து வாலை வடிக்கப்படுகிறது. இந் நிகழ்ச்சியின்போது நான்கிணைப்பு உப்புக் குடுவையில் தங்கிவிடுகிறது. மற்ற மூன்றுவகை அமீன்களும் ஆவியாக வெளிவருகின்றன.

இந்த ஆவி (மூன்று அமீன்களின் கலவை) இரு ஈத்தைல் ஆக்சலேட் திரவத்தில் செலுத்தப்படுகிறது. ஓரிணைய அமீன் ஆக்சலேட்டுடன் வினைசெய்து திண்ம ஆக்சலேட்டாக மாறுகிறது. ஈரிணைய அமீன் 'ஆக்சமிக் எஸ்டர்' என்னும் திரவ எஸ்டராக மாற்றப்படுகிறது. இப்போது மூவிணைய அமீன் வினைசெய்யாமல் நீரிய பகுதியில் தங்கிவிடுகிறது.

$$\begin{array}{l} CO\,O-C_2H_5 \quad H\,NH\,CH_3 \\ | \\ CO\,O-C_2H_5 \quad H\,NH\,CH_3 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CO\,NH\,CH_3 \\ | \\ CO\,NH\,CH_3 \end{array} + 2C_2H_5OH$$

ஈத்தைல் ஆக்சலேட்டு — இருமீத்தைல் ஆக்சமைடு, திடப்பொருள்

$$\begin{array}{l} CO\,O-C_2H_5 \\ | \qquad\qquad H\,N(CH_3)_2 \\ CO\,O-C_2H_5 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CO\,N(CH_3)_2 \\ | \\ CO\,OC_2H_5 \end{array}$$

ஈத்தைல் இருமீத்தைல் ஆக்சமில் எஸ்டர் திரவம்

திண்ம ஆக்சமைடு பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, அடர் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசலுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் மீத்தைல் அமீன் கிடைக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CO\,NH\,CH_3 \quad H\,OK \\ | \\ CO\,NH\,CH_3 \quad H\,OK \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} COOK \\ | \\ COOK \end{array} + 2CH_3NH_2$$

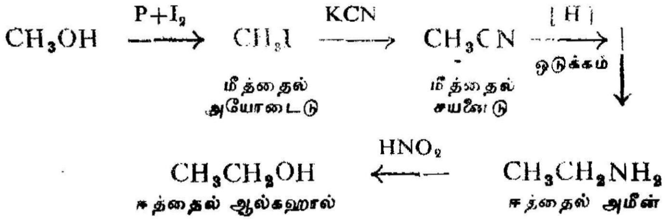
மீத்தைல் அமீன்

திரவ எஸ்டர் (ஆக்சமிக் எஸ்டர்) வாலை வடிப்பு முறையில் நீரிய மூவிணைய அமீனிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. பொட்டாஸ் காரக்கரைசலுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்போது தனி ஈரிணைய அமீன் வெளிவருகிறது.

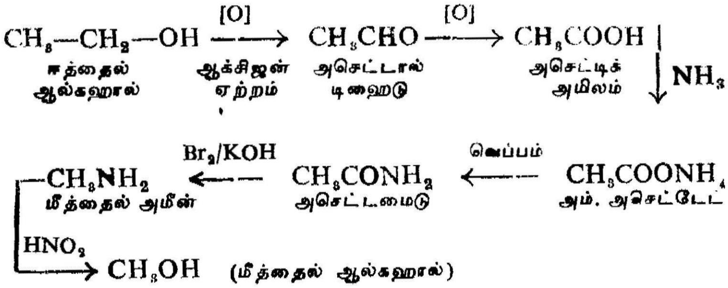
$$\begin{array}{l} CO\,N(CH_3)_2 \quad H\,OK \\ | \\ CO\,O\,C_2H_5 \quad H\,OK \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} COOK \\ | \\ COOK \end{array} + (CH_3)_2NH + C_2H_5OH$$

வரிசையில் கரியணுக்களை ஏற்றலும் குறைத்தலும்
(Ascent and Descent of Series)

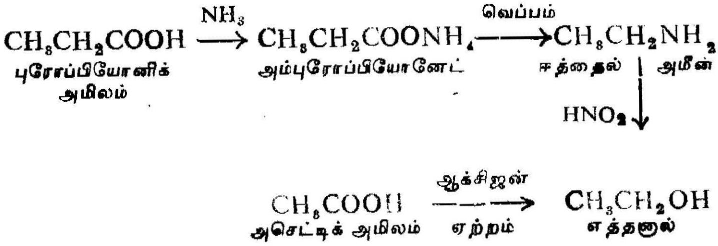
(அ) மீத்தைல் ஆல்கஹாலை ஈத்தைல் ஆல்கஹாலாக்கல்



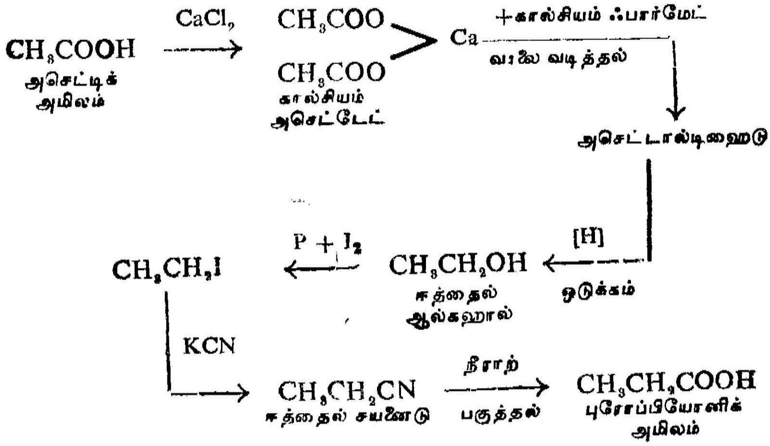
(ஆ) ஈத்தைல் ஆல்கஹாலிலிருந்து மீத்தைல் ஆல்கஹாலுக்கு மாற்றுதல்



(இ) புரோப்பியோனிக் அமிலத்திலிருந்து அசெட்டிக் அமிலம்



(ஈ) புரோப்பியோனிக் அமிலம் அசெட்டிக் அமிலத்திலிருந்து



சுருக்கம்

1. ஓரிணைய அமீன் தயாரிப்பு

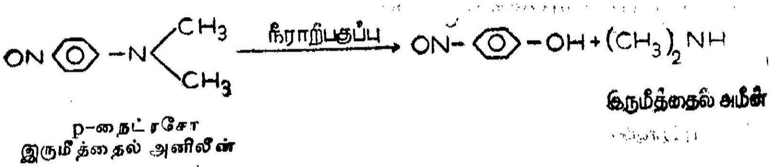
(1) $CH_3NO_2 \xrightarrow[Sn/HCl]{[H]} CH_3NH_2$

(2) $CH_3CN \xrightarrow{[H]} CH_3NH_2$

(3) $CH_3CONH_2 \xrightarrow{Br_2/KOH} CH_3NH_2$

CH_3NH_2 மீத்தைல் அமீன்

2. ஈரிணைய அமீன் தயாரிப்பு



3. மூவிணைய அமீன் தயாரிப்பு

$$(CH_3)_4NOH \xrightarrow{\text{வெப்பம்}} (CH_3)_3N + CH_3OH$$

$(CH_3)_4NOH$ நாமீத்தைல் அம்மோனியம் ஹைடிராக்சைடு; $(CH_3)_3N$ மும்மீத்தைல் அமீன்

4. **நாலிணைய அம்மோனியம் உப்புத் தயாரிப்பு**

$$(CH_3)_3N + CH_3I \longrightarrow (CH_3)_4NI$$

மும்மீத்தைல் அமீன் — நாலீத்தைல் அம்மோனியம் உப்பு

பண்புகள்

CH_3NH_2
மீத்தைல் அமீன்
(ஓரிணைய)

$$CH_3NH_2 \xrightarrow{\text{நீர்}} CH_3NH_3OH$$
மீத்தைல் அம். ஹைட்ராக்ஸைடு

$$CH_3NH_2 \xrightarrow{CHCl_3 + \text{ஆல்}KOH} CH_3CN$$
மீத்தைல் ஐசோசயனைடு

$$CH_3NH_2 \xrightarrow{HNO_2} CH_3OH$$
மீத்தைல் ஆல்கஹால்

$$CH_3NH_2 \xrightarrow{CH_3COCl} CH_3NHCOCH_3$$
மீத்தைல் அசெட்டமைடு

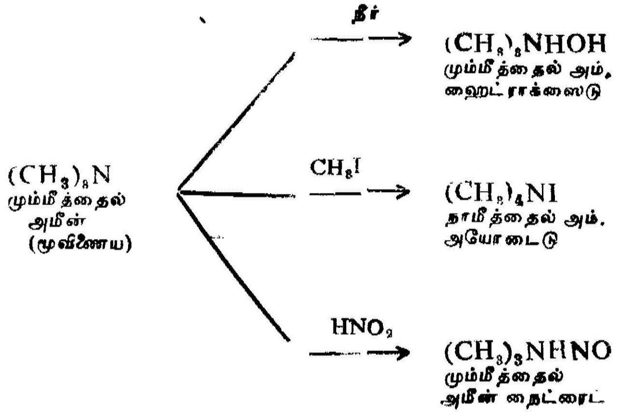
$(CH_3)_2NH$
இரு மீத்தைல் அமீன்
(ஈரிணைய)

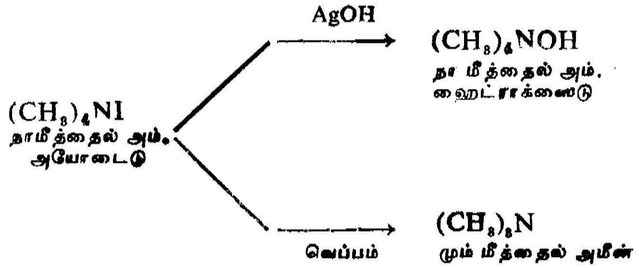
$$(CH_3)_2NH \xrightarrow{\text{நீர்}} (CH_3)_2NHOH$$
இரு மீத்தைல் அம். ஹைட்ராக்ஸைடு

$$(CH_3)_2NH \xrightarrow{CH_3I} (CH_3)_3N$$
மும்மீத்தைல் அமீன்

$$(CH_3)_2NH \xrightarrow{HNO_2} (CH_3)_2N\,NO$$
இரு மீத்தைல் நைட்ரசோ அமீன்

$$(CH_3)_2NH \xrightarrow{CH_3COCl} (CH_3)_2NCOCH_3$$
இரு மீத்தைல் அசெட்டமைடு





வினாக்கள்

1. ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்களை எவ்வாறு பிரித்தறிவாய்?

2. ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்களை அவற்றின் கலவையிலிருந்து தனித்தனியே பிரித்தெடுப்பதெங்ஙனம்?

3. நான்கு இணைப்பு என்றால் என்ன? அவற்றை எவ்வாறு தயாரிப்பது? நான்கிணைப்பு அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடின் பண்புகளைக் கூறுக.

4. கீழ்க்கண்டவற்றை மாற்றும் முறைகளை விவரி:

(அ) $R-CH_2COOH \longrightarrow RCH_2CH_2COOH$

(ஆ) $R-CH_2COOH \longrightarrow RCOOH$

5. மீத்தைல் அமீன் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? அதனுடைய முக்கியமான பண்புகள் யாவை?

6. அமீன்களில் மெட்டாமெரிசம் ஏற்படுவதை எடுத்துக் காட்டுகளுடன் விளக்குக.

7. $C_5H_{13}N$ என்ற வாய்பாடு கொண்ட எல்லா அமீன்களின் வாய்பாடுகளையும் எழுதுக.

15. கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

(Carbohydrates)

உயிர்வாழ் பொருள்களில் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரோட்டீன்கள், கொழுப்புகள் என்ற மூன்று வகைக் கரிமச் சேர்மங்கள் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் இன்றியமையாத இடம் வகிக்கின்றன. குளுக்கோசு, கரும்புச் சருக்கரை, ஸ்டார்ச்சு, மரச்சாமான்கள், காகிதம், விறகு முதலியன வெல்லாம் கார்போஹைட்ரேட்டுகளால் ஆனவையே. இவ் வகைச் சேர்மங்கள் கரி, ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் ஆகிய தனிமங் கள் கொண்டவை. இவை பயிரினங்களிலிருந்தும், மிருகங்களி லிருந்தும் பெறப்படுகின்றன.

வகைபாடும் பெயரிடுதலும்

பொதுவாக $C_x(H_2O)_y$ என்பது இந்தவகைச் சேர்மங் களின் வாய்பாடு ஆகும். இவற்றை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். இன்சுவை கொண்டவைகளும், நீரில் கரையக் கூடியனவுமான படிக வடிவமான சேர்மங்கள் சருக்கரைகள் எனவும், இன்சுவையற்ற, படிக வடிவமற்ற, நீரில் கரையாத அல்லது குறைவாகக் கரையும் சேர்மங்கள் பல்சருக்கரைகள் எனவும் வழங்கப்படும்.

1. **ஒற்றைச் சருக்கரைகள்** (Monosaccharides)

நீராற் பகுப்புக்குட்பட்டுத் தம்மினும் சிறிய சருக்கரை மூலக்கூறுகளாகப் பிரிபடாதனவற்றை ஒற்றைச் சருக்கரைகள் என்று வழங்குகிறோம். காட்டு: குளுக்கோசு, ஃப்ரக்டோசு. இவைகளின் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_6H_{12}O_6$

2. இரட்டைச் சருக்கரைகள் (Disaccharides)

இவற்றின் ஒரு மூலக்கூறை நீராற் சிதைத்தால் இரண்டு மூலக்கூறு ஒற்றைச் சருக்கரைகள் கிடைக்கும். காட்டு: சுக்ரோசு (Sucrose— கரும்புச் சருக்கரை), மால்ட்டோசு (Maltose), லாக்டோசு (Lactose). இவற்றின் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_{12}H_{22}O_{11}$

3. பல்சருக்கரைகள் (Poly saccharides)

நீராற் பகுப்பின் காரணமாக இவற்றின் ஒரு மூலக்கூறு பல மூலக்கூறு ஒற்றைச் சருக்கரைகளையோ, அவற்றின் சார்பு பொருள்களையோ கொடுக்கும். பரந்த அளவில் இயற்கையில் கிடைப்பது. $(C_6H_{10}O_5)_n$ என்ற பொதுவாய்பாட்டைக் கொண்டவை. ஸ்டார்ச்சு (starch—மாவு), செல்லுலோசு (cellulose) இவ்வகையினைச் சேர்ந்தவை.

குளுக்கோசு அல்லது டெக்ஸ்ட்ரோசு (Glucose or dextrose)
$[C_6H_{12}O_6]$

இது இனிப்பான பழங்களிலும், தேனிலும் உள்ளது.

அதிக வெப்பநிலையில், அதிக அழுத்தத்தில் விளாவிய கந்தக அமிலம் உடனிருக்க ஸ்டார்ச்சை நீராற் சிதைத்துக் குளுக்கோசு தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$\underset{\text{ஸ்டார்ச்சு}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + nH_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோசு}}{n\,C_6H_{12}O_6}$$

மிருகக்கரியுடன் காய்ச்சி வடிப்பதன் மூலம் இதன் வண்ணம் நீக்கப்படுகிறது. குறைந்த அழுத்தத்தில் அல்லது வெற்றிடத்தில் சூடாக்குவதால் குளுக்கோசு படிகங்கள் கிடைக்கின்றன.

ஆய்வுக்கூடத்தில் கரும்புச் சர்க்கரையை ஆல்கஹால் கலந்த விளாவிய ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் மூலம் நீராற் பகுத்தலால் குளுக்கோசை அடையலாம்.

$$\underset{\text{சுக்ரோசு}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோசு}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ஃப்ரக்டோசு}}{C_6H_{12}O_6}$$

குளுக்கோசு பெரும்பாலும் ஆல்கஹாலில் கரைவதில்லை. ஆனால், ஃப்ரக்டோசு கரையும். எனவே, இரண்டையும் எளிதில் பிரித்துவிடலாம்.

மரச்செல்லுலோசை விளாவிய கனிம அமிலங்களைக்கொண்டு நீராற் பகுப்பதன்மூலம் குளுக்கோசை மிகவும் மலிவாகப் பெறலாம். ஸ்டார்ச்சிலிருந்து குளுக்கோசைப் பெறுவதற்கான முறையே இதற்கும் கையாளப்படுகின்றது.

இயல்புகள்

குளுக்கோசு வெண்மையான படிகவடிவமான திடப் பொருள்; உ. நி. 146°; இனிப்புச் சுவையுடையது; நீரில் கரையும். இயற்கையாகக் கிடைக்கும் குளுக்கோசு ஒளிவினை புரியும் (optical activity) இயல்புடையது. இது வலம்புரி (dextro rotatory) இயல்புடையது. ஆகவே, இதை டெக்ஸ்ட்ரோசு (dextrose) என வழங்குவர்.

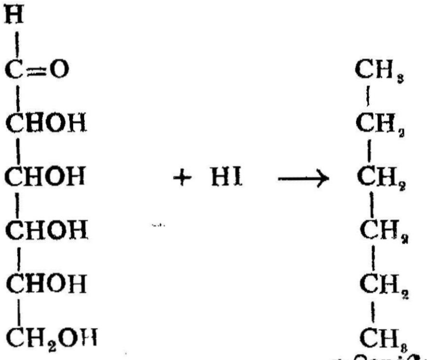
வேதியியல் பண்புகள்

1. இதிலிருக்கும் ஆல்கஹால் தொகுதிகளை அறிய, அசெட்டைல் குளோரைடு அல்லது அசெட்டிக் நீரிலியுடன் சேர்த்து வினைப்படுத்தும்பொழுது ஐஅசெட்டைல் சார்பு பொருள் கிடைக்கிறது. ஆகவே, ஐந்து —OH தொகுதிகள் இதில் இருப்பதை அறிகிறோம்.

$$\begin{array}{l} CHO \\ | \\ CHOH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \quad + \quad 5\,CH_3COCl \quad \longrightarrow \quad \begin{array}{l} CHO \\ | \\ CHOCOCH_3 \\ | \\ CHOCOCH_3 \\ | \\ CHOCOCH_3 \\ | \\ CHOCOCH_3 \\ | \\ CH_2OCOCH_3 \end{array}$$

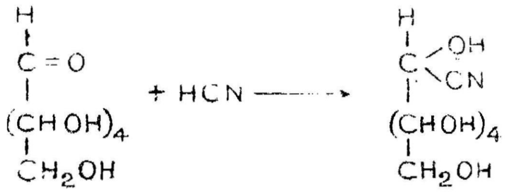
குளுக்கோசு — ஐ அசெட்டைல் குளுக்கோசு

2. ஹைட்ரஜன் அயோடைடு, பாஸ்பரஸ் இவைகளுடன் சேர்த்து ஆக்சிஜன் இறக்கம்அடைந்து *n*-ஹெக்சேன் (*n*-hexane) என்ற நெடுந்தொடர் ஹைட்ரோகார்பனைப் பெறுகிறோம். இதிலிருந்து குளுக்கோசு நேரான தொடர்சேர்மம்; ஆறு கரி அணுக்களை உடையது என அறிகிறோம்.



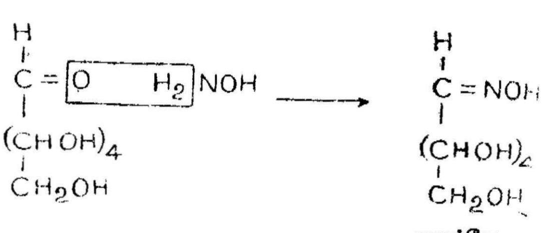
n–ஹெக்சேன்

3. குளுக்கோசு ஹைட்ரஜன் சயனைடுடன் சேர்கிறது; ஆனால், அம்மோனியா அல்லது சோடியம் பைசல்ஃபைட்டுடன் சேர்வதில்லை. இதனால் $>C=O$ கார்பானில் தொகுதி இருக்கிறது என அறிகிறோம்.



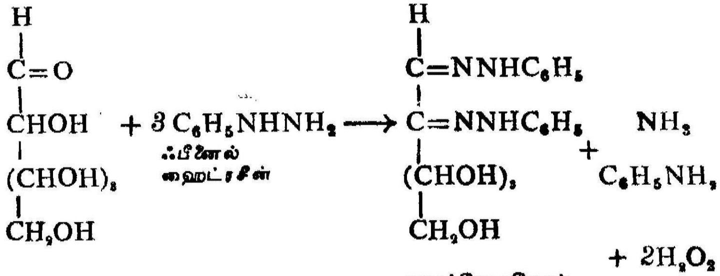
குளுக்கோசு சயனோ ஹைட்ரின்

4. $>C=O$ தொகுதி இருப்பதை மீண்டும் நிரூபிக்கும் வண்ணம், இது ஹைட்ராக்சில் அமீன், ஹைட்ரசீன் ஆகியவையுடன் வினைபடுகிறது.



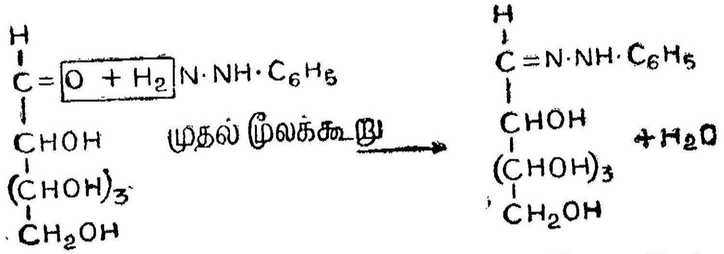
குளுக்கோசு ஆக்சைம்

5. இது ஃபீனைல் ஹைட்ரசீனுடன் சேர்ந்து குளுக்கோச சோஸனைக் கொடுக்கிறது. இது மஞ்சள்நிறப் படிகவடிவத் திடப் பொருள். இது முக்கியமான சார்புபொருள். இதன் உருகுநிலை மூலம் மூலச்சருக்கரையை அறியலாம்.



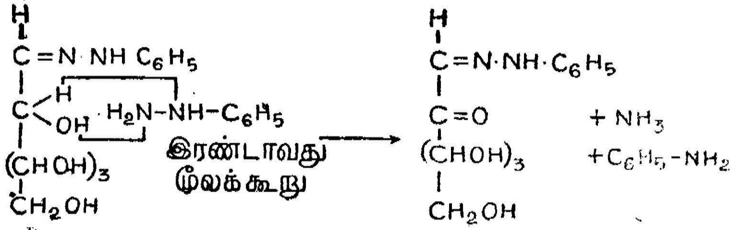
குளுக்கோசசோசன்

(அ) குளுக்கோசு கரைசலை அமிலத்தில் கரைந்துள்ள ஃபீனைல் ஹைட்ரசீனுடன் சேர்த்து நீர்த்தவலையில் வைத்து வெப்பப்படுத்த வேண்டும். ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோசில் உள்ள ஆல்டிஹைடுடன் சேர்ந்து குளுக்கோசு ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன் உண்டாகிறது.

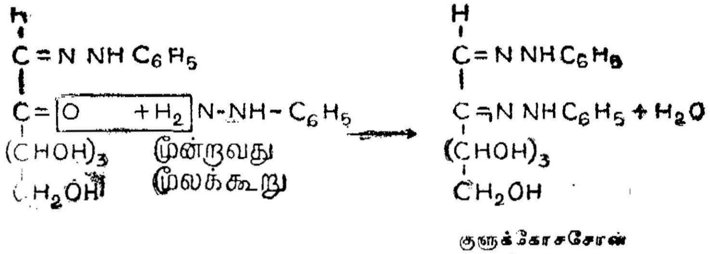


குளுக்கோசு ஃபீனைல்
ஹைட்ரசோன்

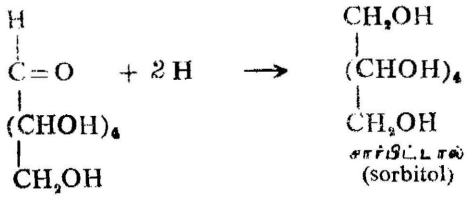
(ஆ) ஆல்டிஹைடு தொகுதிக்கு அருகிலுள்ள ஈரிணைய ஆல்கஹாலை மற்றொரு ஃபீனைல் ஹைட்ரசின் ஒரு கீட்டோத் (Keto) தொகுதியாக மாற்றுகிறது.



(இ) கீட்டோத்தொகுதி மூன்றாவது ஃபீனைல் ஹைட்ரசீன் மூலக்கூறுடன் சேர்ந்து ஓசசோனைக் கொடுக்கிறது.

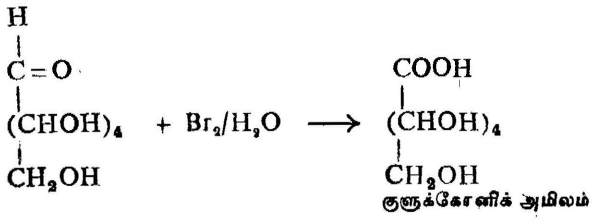


6. வலிகுறைந்த ஹைட்ரஜன் ஏற்ற வினைப்பொருளான நீர்-சோடியம் ரசக்கட்டுக் கலவையினின்றும் பெறப்படும் பிறவி நிலை ஹைட்ரஜனால் ஆல்டிஹைடு தொகுதியானது, ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியாக ஹைட்ரஜன் ஏற்றமடைந்து சார்பிட்டாலைத் தருகிறது.



இது ஓர் அறுஹைட்ரிக் ஆல்கஹால் ஆகும்.

7. வலிகுறைந்த ஆக்சிஜன் ஏற்ற வினைப்பொருளான புரோமின் நீருடன் சேர்ந்து குளுக்கோசு, குளுக்கோனிக் அமிலத்தைத் தரும். குளுக்கோசில் எத்தனை கரி அணுக்கள் உள்ளனவோ அத்தனை கரிஅணுக்கள் இந்த அமிலத்தில் உள்ளன. ஆல்டிஹைடு தொகுதி மட்டும் அமிலமாக மாற்றப்பட்டுள்ளது.



8. வலிமிக்க ஆக்சிஜன் ஏற்ற வினைப்பொருளான நைட்ரிக் அமிலம் ஓரிணைய ஆல்கஹாலையும் ஆக்சிஜன் ஏற்றமடையச் செய்து இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலமான சக்கரிக் அமிலத்தை உண்டாக்குகிறது.

$$\begin{array}{l} H \\ | \\ C{=}O \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} + 3O \xrightarrow{dil \cdot HNO_3} \begin{array}{l} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COOH \end{array} + H_2O$$

சக்கரிக் அமிலம்
(saccharic acid)

9. அம்மோனியா கலந்த வெள்ளிநைட்ரேட் ஆனது ஆல்டிஹைடு தொகுதி இருப்பதால் குளுக்கோசை ஆக்சிஜன் ஏற்றமடையச் செய்கிறது. காரக் குப்ரிக் சல்ஃபேட் கரைசலும் இவ்வாறே ஹைட்ரஜன் ஏற்றம் அடையச்செய்கிறது.

அம்மோனியா கலந்த வெள்ளி நைட்ரேட், டோலென் வினைப்பொருள் (Tollen's reagent) ஒரு வெள்ளிக் கண்ணாடியை உண்டாக்குகிறது.

$$\begin{array}{l} H \\ | \\ C{=}O \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{Ag(NH_3)_2^+} \begin{array}{l} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} + Ag$$

காரக் காப்பர் சல்ஃபேட் (ஃபெலிங் வினைப்பொருள் — Fehling's solution) சிவப்பான குப்ரஸ்ஆக்சைடு வீழ்படிவை உண்டாக்குகிறது.

$$\begin{array}{l} H \\ | \\ C{=}O \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} + 2\,CuO \longrightarrow \begin{array}{l} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} + Cu_2O$$

இந்த வினை, குளுக்கோசின் அளவைக் கணிக்கப் பயன்படுகிறது.

மேற்கண்ட வினைகள் இதிலுள்ள கார்பானில் தொகுதி ஆல்டிஹைடு என நிரூபிக்கின்றன.

10. ஈஸ்ட் ஆகிய பூஞ்சையின் நொதிமுறைக்கு (fermentation) உட்பட்டு, குளுக்கோசு ஈத்தைல் ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ஈஸ்ட்}} \underset{\text{ஈத்தைல் ஆல்கஹால்}}{2\,C_2H_5OH} + 2CO_2$$

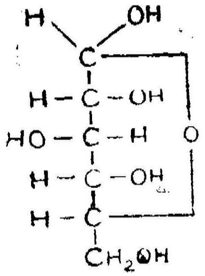
மேற்கண்ட வினைகள், குளுக்கோசு ஒரு பல்ஹைட்ராக்சி ஆல்கஹால் என்றும், அதன் ஒரு முனையில் ஆல்டிஹைடு தொகுதி உள்ளதென்றும், அது நெடுந்தொடர்ச் சேர்மம் என்றும் சுட்டிக் காட்டுகின்றன.

$$CH_2OH \cdot (CHOH)_4 \cdot CHO$$

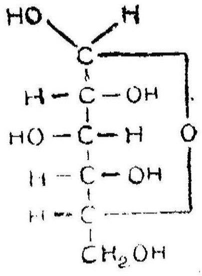
இது அம்மோனியா அல்லது சோடியம் பைசல்பைட்டுடன் வினைபடுதல் இல்லை. மேலும், இதில் α, β குளுக்கோசு என்ற இரண்டு மாற்றுகள் உண்டு. இதற்குச் சிதைவுப் புரிமாற்றம் (Muta rotation) ஆதாரமாக இருக்கிறது. ஆல்கஹாலிலிருந்து படிகமாக்கப்பட்ட குளுக்கோசை நீரில் கரைத்தால், அதன் அலகுகோணத் திரிபு (Specific rotation) முதலில் +110°ஐக் காட்டுகிறது. பின்பு இது சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து +52·5° நிலையை அடைகிறது. ஆனால், பிரிடினில் (Pyridine) இருந்து படிகமாக்கப்பட்ட குளுக்கோசை நீரில் கரைத்தால், அது +19·7° காட்டிப் பின்பு சிறிது சிறிதாக உயர்ந்து +52·5° நிலையை அடைகிறது. இதுவே சிதைவுப் புரிமாற்றம் எனப்படும். இது கோணத்திரிபு (rotation) மாற்றத்தைக் காட்டுகிறது.

கோணத்திரிபில் ஏற்படும் மாற்றம் சேர்மத்தின் வடிவத்தில் ஏற்படும் மாறுதலைத் தெளிவாகச் சுட்டிக் காட்டுகிறது. +110° அலகுகோணத் திரிபை முதலில் காட்டியது α - , குளுக்கோசும் +19·7° அலகுகோணத் திரிபைக் காட்டியது β - குளுக்கோசும் ஆகும்.

தனியான ஆல்டிஹைடு தொகுதி இல்லாமல், ஒரு வளையத்தில் அந்த ஆல்டிஹைடு தொகுதி அமைந்திருக்குமானால் இரண்டு மாற்றுகள் இருக்கமுடியும். அவை :

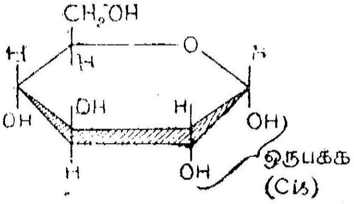


α-D-குளுக்கோசு

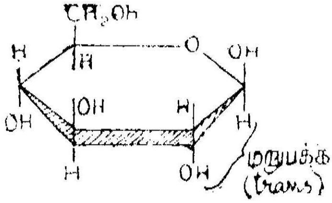


β-D-குளுக்கோசு

α-குளுக்கோசையும், β-குளுக்கோசையும் தனித்தனியே அறுகோண வடிவமுள்ள உருவங்களாக எழுதலாம்.



α-D-குளுக்கோசு



β-D-குளுக்கோசு

குளுக்கோசின் பயன்கள்

1. வைட்டமின் C தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. உணவைப் பாதுகாக்கக் குளுக்கோசு பயன்படுகிறது.
3. இனிப்புப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
4. நோயுற்றோருக்கு உணவாக இதைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

ஃப்ரக்டோசு (அ) லெவுலோசு [$C_6H_{12}O_6$]

(Fructose or laevulose)

இது பழங்களிலும் தேனிலும் இருக்கிறது. மேலும், கரும்புச் சருக்கரையில் குளுக்கோசுடன் சேர்ந்தும், இனுலின் எனும் பல்சருக்கரையிலும் காணப்படுகிறது.

தயாரித்தல்

1. கரும்புச் சருக்கரையை விளாவிய கந்தக அமிலம் உடனிருக்க நீராற் பகுத்து இதனைப் பெறலாம்.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{ஃப்ரக்டோசு}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{குளுக்கோசு}}{C_6H_{12}O_6}$$

மீதமுள்ள கந்தக அமிலத்தைப் பேரியம் கார்பனேட்டால் முறித்து, வடிகட்டிப் பிரித்தபின் சூடுபடுத்தி வற்றச் செய்ய வேண்டும். பனிக்கட்டியால் அதைக் குளிரச் செய்து, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு சேர்த்தால், கால்சியம் ஃப்ரக்டோசேட் உண்டாகும். இதைப் பிரித்தெடுத்துக் கரியமிலவாயுவைச் செலுத்தினால் ஃப்ரக்டோசு விடுபடும்.

$$C_6H_{12}O_6 \cdot CaO + CO_2 \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + CaCO_3$$

2. இனுலினை ஆக்சாலிக் அமிலம் அல்லது விளாவிய கந்தக அமிலம் உடனிருக்க நீராற் சிதைத்தால் ஃப்ரக்டோசு கிடைக்கும்.

$$\underset{\text{இனுலின்}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + n\,H_2O \longrightarrow \underset{\text{ஃப்ரக்டோசு}}{n\,C_6H_{12}O_6}$$

ஃப்ரக்டோசின் இயல்புகள்

இது ஒரு வெண்மையான படிகவடிவத் திடப்பொருள்; நீரில் கரையும். இதன் உ. நிலை 105°C; ஆல்கஹாலில் ஓரளவே கரையும்; கரும்புச் சருக்கரை, குளுக்கோசு ஆகியவற்றைவிட இனிப்பு அதிகம். இது ஒரு கீட்டோ ஹெக்சோசு ஆகும். இதன் அமைப்பு,

$$CH_2OH \cdot (CHOH)_3 \cdot CO \cdot CH_2OH$$

இதில் ஒரு கீட்டோத் தொகுதியும், இரண்டு ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதிகளும், மூன்று ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதிகளும் இருக்கின்றன.

வேதியியல் இயல்புகள்

இதன் வினைகள் மூலம் எளிதில் இதன் வடிவத்தை அறியலாம்.

1. அசெட்டைல் குளோரைடு அல்லது அசெட்டிக் நீரிலியுடன் சேர்ந்து ஐஅசெட்டைல் சார்புபொருளைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ C=O \\ | \\ (CHOH)_3 \\ | \\ CH_2OH \end{array} + 5\,CH_3COCl \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-O\cdot CO\cdot CH_3 \\ | \\ C=O \\ | \\ (CH\text{-}O\text{-}CO\text{-}CH_3)_3 \\ | \\ CH_2O\text{-}CO\text{-}CH_3 \end{array}$$

ஃப்ரக்டோசு ஐஅசெட்டைல் ஃப்ரக்டோசு

இது ஐந்து ஹைட்ராக்சித் தொகுதிகள் ஒரு மூலக்கூறில் இருப்பதைக் காட்டுகிறது.

2. ஹைட்ரஜன் அயோடைடு, ஃபாஸ்பரம் இவைகளுடன் ஃப்ரக்டோசு வினைபட்டு, அயோடோ ஹெக்சேனையும், n-ஹெக்சேனையும் தரும். இது நெடுந்தொடர் வடிவத்தைக் காட்டுகிறது.

3. ஹைட்ரஜன் சயனைடுடன் சேர்ந்து ஒரு சயனோஹைட்ரின் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ C=O \\ | \\ (CHOH)_3 \\ | \\ CH_2OH \end{array} + HCN \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ C\begin{array}{l} \diagup OH \\ \diagdown CN \end{array} \\ | \\ (CHOH)_3 \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

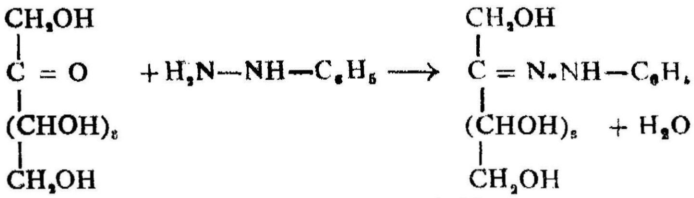
ஃப்ரக்டோசு சயனோஹைட்ரின்

4 ஹைட்ராக்சில் அமீனுடன் சேர்ந்து ஆக்சைமைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ C=O \\ | \\ (CHOH)_3 \\ | \\ CH_2OH \end{array} + NH_2OH \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ C=NOH \\ | \\ (CHOH)_3 \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

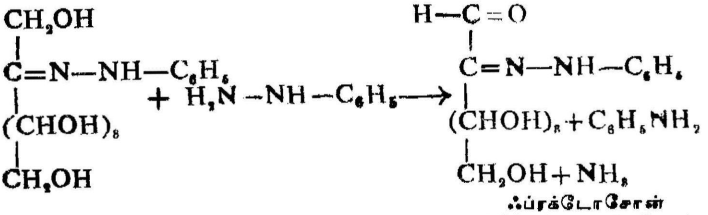
ஃப்ரக்டோசு ஆக்சைம்

5. ஃப்ரக்டோசு கரைசல், ஃபீனைல் ஹைட்ரசின், அசெட்டிக் அமிலத்துடன் நீர்த் தவலையில் வெப்பப்படுத்தும்பொழுது ஒரு மூலக்கூறுடன் சேர்ந்து முதலில் ஃப்ரக்டோசு ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன் உண்டாகிறது.



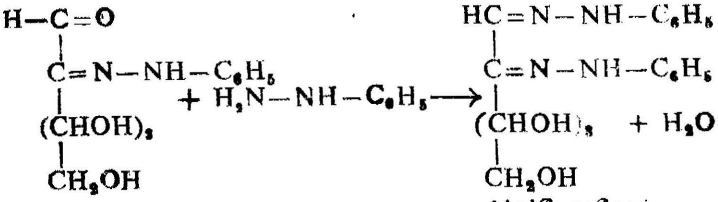
ஃப்ரக்டோசு ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன்

கீட்டோத் தொகுதிக்குத் அருகிலுள்ள ஓரிணைய ஆல்கஹால் ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடைந்து, ஆல்டிஹைடாக மாறுகிறது.



ஃப்ரக்டோசோன் ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன்

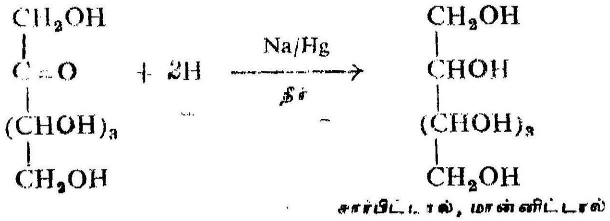
ஆல்டிஹைடு தொகுதி மூன்றாவது மூலக்கூறுடன் குறுக்க வினைக்குட்பட்டு ஓசசோனைக் (osazone) கொடுக்கிறது.



ஃப்ரக்டோசசோன்

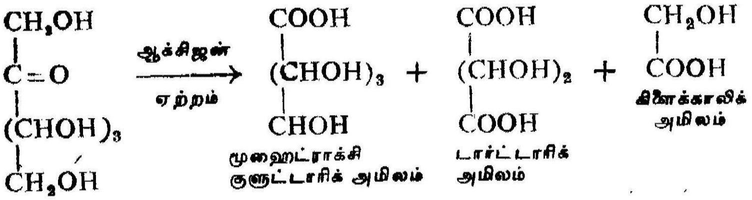
குளுக்கோசிலிருந்தும், ஃப்ரக்டோசிலிருந்தும் உண்டாகும் ஓசசோன்கள் இரண்டும் ஒன்றே.

6. சோடியம் அமால்கம்-நீருடன் ஹைட்ரஜன் ஏற்றம் அடையச் செய்ய இது சார்பிட்டாலையும் மான்னிட்டாலையும் தருகிறது. இவ் விரு ஆல்கஹால்களும் மாற்றுகளே.



இந்த வினை, ஃப்ரக்டோசில் ஒரு கீட்டோத் தொகுதி இருப்பதைக் காட்டுகிறது. ஏனென்றால், ஹைட்ரஜன் ஏற்றத்திற்குப் பின் ஓர் ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதி உண்டாகிறது.

7. வலி குறைந்த ஆக்சிஜன் ஏற்ற வினைப்பொருள்களால் வினை ஏற்படுவதில்லை. ஆனால், வலிவுள்ள ஆக்சிஜன் ஏற்ற வினைப்பொருள்களுடன் வினைபட்டு, மூஹைட்ராக்சிக் குளுட்டாரிக் அமிலம், டார்ட்டாரிக் அமிலம், கிளைக்காலிக் அமிலம் முதலியவற்றைக் கொடுக்கிறது.



8. இதுவும் குளுக்கோசைப் போல ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும் சர்க்கரை. இது அம்மோனியா கலந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டையும், ஃபெலிங் கரைசலையும் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கமுறச் செய்கிறது.

9. ஈஸ்ட்டுடன் நொதித்து, இது ஈத்தைல் ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது.

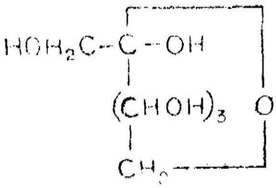
$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ஈஸ்ட்}} 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$$

மேற்கண்ட வினைகளிலிருந்து, கீழ்க்காணும் வடிவமைப்பை அறியலாம்.

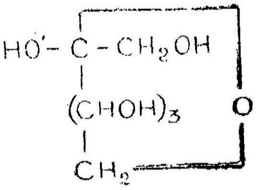
$$CH_2OH-(CHOH)_3-CO-CH_2OH$$

ஃப்ரக்டோசு சயனோ ஹைட்ரினை நீராற் பகுத்து, ஹைட்ரஜன் ஏற்றமுறச் செய்தால், n-பியூட்டைல் மீத்தைல் அசெட்டிக் அமிலம் உண்டாகிறது. இதிலிருந்து, கீட்டோத் தொகுதி முடிவிலுள்ள கரி அணுவுக்கு அருகில் உள்ளது எனக் காட்டப்படுகிறது.

இதுவும் சிதைவுப் புரிமாற்றத்தைக் காட்டுவதன் மூலம் இரண்டு மாற்றுகள் உள்ளன எனத் தெரிகிறது. ஒரு வளைய வடிவ அமைப்பு இதற்கும் தரப்படுகிறது.

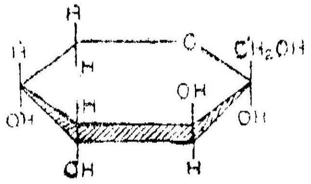


α - ஃப்ரக்டோசு

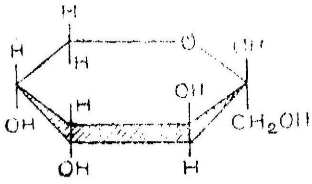


β - ஃப்ரக்டோசு

அறுகோண வடிவமுள்ள உருவங்களாக இவற்றை வரையலாம்.

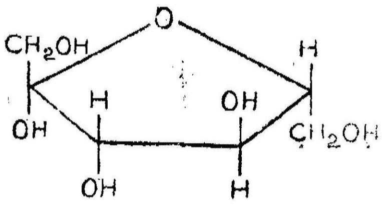


α - ஃப்ரக்டோபைரனோசு



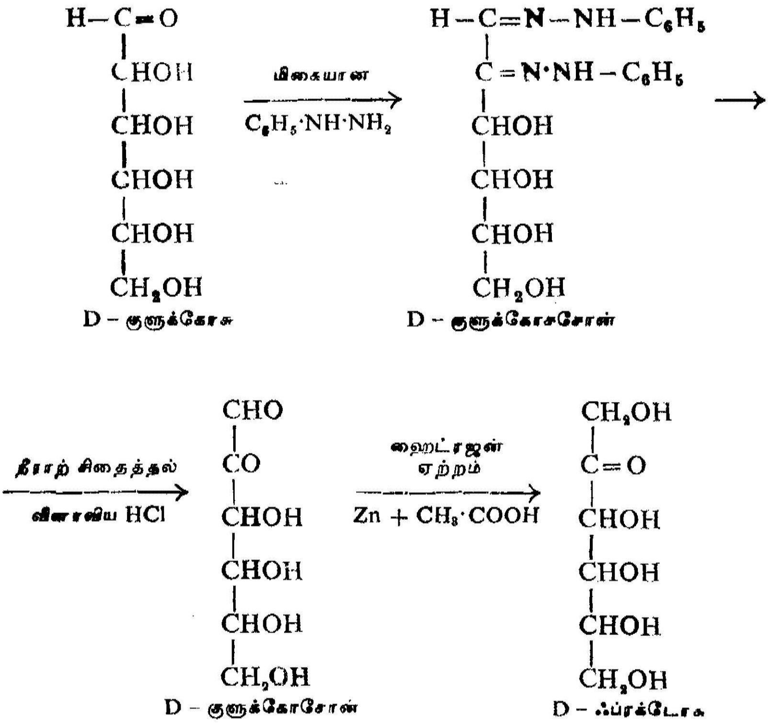
β - ஃப்ரக்டோபைரனோசு

ஐங்கோண வடிவமாகவும் இது இருக்கிறது.

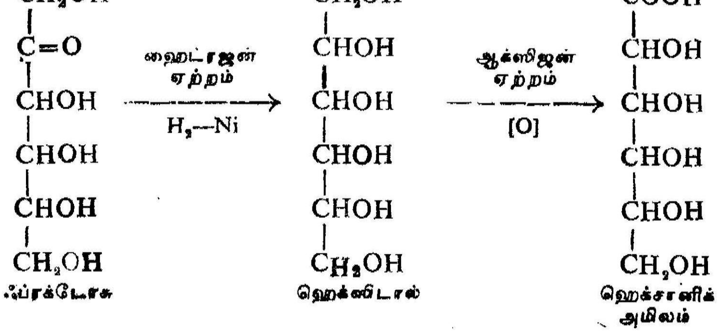


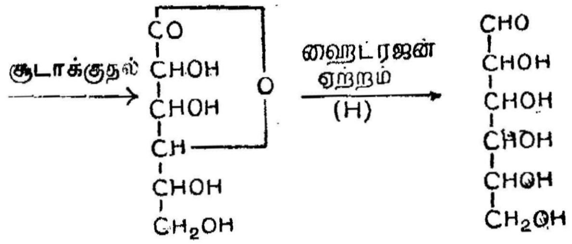
γ - ஃப்ரக்டோசு

குளுக்கோஸை ஃப்ரக்டோஸாக மாற்றுதல்



ஃப்ரக்டோஸைக் குளுக்கோஸாக மாற்றுதல்





γ - லேக்டோன் குளுக்கோசு

இருசர்க்கரைகள் (Disaccharides)

சுக்ரோசு

கரும்புச் சருக்கரை, பீட் சருக்கரை [$C_{12}H_{22}O_{11}$]

இது முக்கியமான ஒரு சருக்கரையாகும். இது தேனில் உள்ளது. முக்கியமாகக் கரும்பிலும், சருக்கரை பீட்டிலும் (sugar beet) அதிகமாக இருக்கிறது.

கரும்பு ஆலைகளில் கரும்பை அரைப்பதால், கரும்புச் சாறு கிடைக்கிறது. இதில் சுமார் 15% சருக்கரை இருக்கிறது. சுண்ணாம்பு நீரால் காரத்தன்மை அடையச் செய்வதால், கரும்புச்சாற்றில் உள்ள சுக்ரோசு குளுக்கோசாகவும் ஃப்ரக்டோசாகவும் நீராற் சிதைவுறாமல் இருக்கிறது. பின்பு, வெப்பப்படுத்துவதால் கழிவுகள் பிரிக்கப்பட்டுப் படிகின்றன. சுத்தமான சாற்றை வடிகட்டி, குறைவான அழுத்தநிலையில் திண் கரைசலாக்கிப் பின் படிகமாக்க வேண்டும். இவ்வாறு கிடைக்கும் சருக்கரை மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு நிறமாக இருக்கும். இதில் நீரில் கரைத்து, மிருகக் கரித்தூள் வழியாக வடித்தோ சல்ஃபர் டைஆக்சைடை இதன் வழியாகச் செலுத்தியோ இதன் வண்ணத்தை நீக்க முடியும். பின்பு இக் கரைசலைக் குறைந்த அழுத்தநிலையில் ஆவியாக்கினால் படிகங்களாகக் கிடைக்கிறது. இது வெண்ணிறப் படிகவடிவச் சுக்ரோசு ஆகும்.

இயல்புகள்

இது வெண்ணிறப் படிகவடிவத் திடப்பொருள்; உ.நிலை 188°. இனிப்பானது; நீரில் கரையும்; இது வலம்புரி இயல்புடையது. அலகுகோணத் திரிபு + 66·5° ஆகும். இது சிதைவுப் புரி மாற்றம் காட்டுவதில்லை. சிறிது நீருடன் சேர்த்து வெப்பப் படுத்தினால் உருகிக் குளிரச் செய்யும்பொழுது கண்ணாடி போன்ற

பொருளாக மாறுகிறது. இது பார்லிச் சர்க்கரை எனப்படும். அதி வெப்பநிலையில் கரியாக இது மாறும். அமிலம் உடனிருக்க இது நீராற் சிதைத்தாலோ சுக்ரேஸ் (sucrase), இன்வெர்ட்டேஸ் (invertase) ஆகிய நொதிகள் உடனிருக்க ஒரு மூலக்கூறு சுக்ரோசு, ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோசையும், ஒரு மூலக்கூறு ஃப்ரக்டோசையும் கொடுக்கும்.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோசு}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ஃப்ரக்டோசு}}{C_6H_{12}O_6}$$

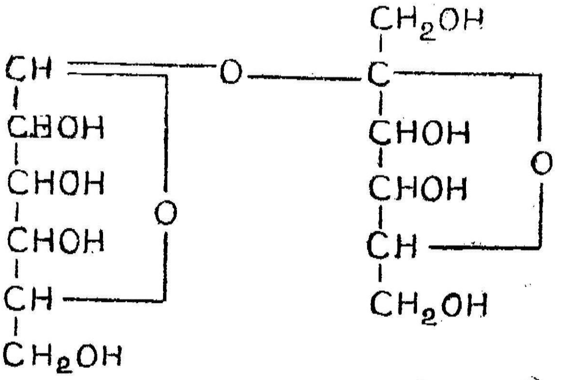
அடர்கந்தக அமிலத்துடன் வெப்பப்படுத்தும்பொழுது முழுவதும் கரியாக மாற்றமடைகிறது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2SO_4 \longrightarrow 12C + H_2SO_4 \cdot 11H_2O$$

இது ஃபெலிங் கரைசலை ஹைட்ரஜன் ஏற்றமடையச் செய்வதில்லை. மேலும், இது ஆக்சைமையோ ஓசசோனையோ தருவதில்லை. இந்த வினைகள், சுக்ரோசில் ஆல்டிஹைடோ கீட்டோத் தொகுதியோ இல்லை எனக் காட்டுகிறது.

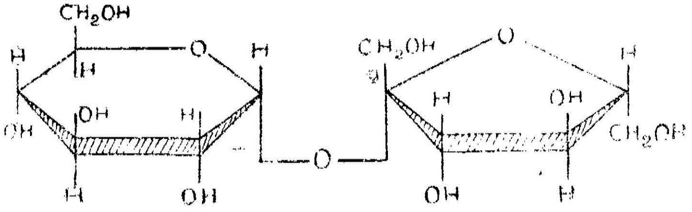
சுக்ரோசின் மேற்கண்ட வினைகளிலிருந்து நாம் அதன் வடிவத்தை வரையலாம்.

இது எண் அசெட்டைல் சார்பு பொருளைத் (octa acetyl derivative) தருவதன் மூலம், இதில் எட்டு ஹைட்ராக்சி -OH தொகுதிகள் இருப்பதை அறிகிறோம். நீராற் சிதைவுறும் பொழுது குளுக்கோசையும், ஃப்ரக்டோசையும் தருகிறது. ஆனால், இது ஃபெலிங் கரைசலை ஹைட்ரஜன் ஏற்றம் அடையச் செய்வதில்லை. குளுக்கோசு, ஃப்ரக்டோசு ஆகியவற்றிலுள்ள ஆல்டிஹைடு, கீட்டோத்தொகுதிகள் இல்லாமல் இதன் வடிவம் அமைகிறது. அது வருமாறு:



குளுக்கோசு பகுதி ஃப்ரக்டோசு பகுதி

சுக்ரோசின் வடிவத்தைக் கீழ்க்கண்டவாறும் எழுதலாம்.



α குளுக்கோபைரனோசு பகுதி

β ஃப்ரக்டோஃபியூரனோசு பகுதி

	சுக்ரோசு (Sucrose)	குளுக்கோசு (Glucose)	ஃப்ரக்டோசு (Fructose)
உருகுநிலை	188°	146° (நீரற்றது)	95°
சிதைவுப் புரி மாற்றம்	சிதைவுப் புரி மாற்றம் இல்லை	சிதைவுப் புரி மாற்றம் உண்டு	சிதைவுப் புரி மாற்றம் உண்டு
ஃபெலிங் கரைசல்	ஹைட்ரஜன் ஏற்றம் இல்லை	உண்டு	உண்டு
நைட்ரிக் அமில ஆக்சிஜன் ஏற்றம்	ஆக்சாலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது	சாக்கரிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது	டார்டாரிக், கிளைக்காலிக அமிலங்களைக் கொடுக்கிறது
ஃபீனைல் ஹைட்ரசீன்	வினை இல்லை	குளுக்கோசசோனைக் கொடுக்கிறது	ஃப்ரக்டோசசோனைக் கொடுக்கிறது.
சூடுபடுத்திய அம்மோனியம் மாலிப்டேட்	வண்ணம் இல்லை	மங்கிய வண்ணம் 10 நிமிடத்திற்குப் பின்	பச்சை நீலநிறம் 3-4 நிமிடத்தில்
ஈதரில் கரைதல்	கரையாது	கரையாது	கரையும்

வினாக்கள்

1. குளுக்கோசின் கட்டமைப்பை எவ்வாறு அறியலாம்?
2. குளுக்கோசை, ஃப்ரக்டோசு, சுக்ரோசு ஆகியவற்றி னின்றும் எவ்வாறு வேறுபடுத்திக் காண்பது?
3. ஃப்ரக்டோசு எவ்வாறு பெறப்படுகிறது? அதன் அமைப் பைக் கண்டறிவது எப்படி?
4. குளுக்கோசை ஃப்ரக்டோசாகவும், ஃப்ரக்டோசைக் குளுக்கோசாகவும் மாற்றுவது எப்படி?
5. (a) குளுக்கோசின் சிதைவுப் புரிமாற்றம்

   (b) ஓசசோன்கள்

   ஆகியனபற்றிச் சிறுகுறிப்பு வரைக.

16. அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள்

(Aromatic Compounds)

அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்களினின்று வேறுபட்ட அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள் என்ற மற்றொரு பகுதி கரிமப் பொருள்களில் உண்டு. இவற்றிற்கு அரோமாட்டிக் எனப் பெயர் வரக் காரணம் முதலில் அறியப்பட்டவை நல்ல மணமுள்ள பொருள்கள் (கிரேக்கம்—aroma = நறிய மணம்) என்பதே.

எடுத்துக்காட்டு: விண்ட்டர் கிரீன் தைலம் (Oil of Winter green)

அலிஃபாட்டிக், அரோமாட்டிக் வகைச் சேர்மங்களினிடையேயுள்ள வேற்றுமை, மணத்தால் அன்று வடிவத்தால் எனப் பின்பு உறுதியாயிற்று. அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்களில் கரியணுக்கள் திறந்தவகையில் (Open chain) இணைந்திருக்கின்றன. ஆனால், அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள் வளைய அமைப்பில் அமைந்திருக்கின்றன. வளையப் பென்ட்டேன் (Cyclo pentane), வளைய ஹெக்சேன் (Cyclo hexane) போன்ற சில சேர்மங்கள், அலிஃபாட்டிக் வகையைச் சேர்ந்தவை.

விதிவிலக்கு: தற்பொழுது பென்சீனும் அதையொத்த பொருள்களும் அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள் எனக் கருதப்படுகின்றன.

அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்களைப்போலவே அரோமாட்டிக் சேர்மங்களிலும் ஹைட்ரோகார்பன்கள், ஹைட்ராக்சிச் சார்பு பொருள்கள் (ஃபீனால்கள், ஆல்கஹால்கள்), ஈதர்கள், ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள், கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் முதலியன உண்டு.

அரோமாட்டிக் சேர்மங்களின் பெரும்பகுதி நிலக்கரித் தாரிலிருந்தும், சிறுபகுதி பயிரினங்களிலிருந்தும், விலங்கினங்களி

லிருந்தும் பெறப்படுகின்றன. தற்போது பெட்ரோலியமும் இவைகளைப் பெறுவதற்கு மூலப்பொருளாக இருக்கிறது.

நிலக்கரியிலிருந்து அரோமாட்டிக் சேர்மங்களைப் பெறுதல்

நிலக்கரியைக் காற்றுப்படாமல் 1000°C — 1300°C வெப்ப நிலையில் சூடுபடுத்தும்போது இதிலுள்ள பொருள்கள் சிதைந்து பலவிதமான வாயுப்பொருள்கள், நீர்மப்பொருள்கள், ஆவியாகும் திண்மப்பொருள்கள் ஆகியவை பிரிகின்றன. ஆவியாகாமல் எஞ்சியிருப்பது கட்டிக்கரி (coke) மட்டுமே ஆகும்.

நிலக்கரியைச் சிதைத்துப் பிரிக்கும்பொழுது அம்மோனியா, கரியமிலவாயு, ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு முதலிய வாயுக்கள் வெளிப்படுகின்றன. இவற்றுடன் குறைந்த மூலக்கூறு எடையுள்ள பென்சீன்வகை ஹைட்ரோகார்பன்கள், ஆவிநிலையுள்ள தார்ப்பொருள்கள் ஆகியவையும் கலந்திருக்கின்றன. இவற்றை முதலில் குளிர்ந்த குழாய்களின் வழியே செலுத்தும்போது தார், அம்மோனியா நீர்ம நிலைக்குச் சுருங்குகின்றன. பின்பு நிலக்கரி வாயு ஒரு கூண்டின் (tower) வழியாகச் செலுத்தப்படுகிறது. இந்தக் கூண்டின் உச்சியிலிருந்து சொட்டும் கிரியோசோட் (creosote) எண்ணெயுடன் இதிலுள்ள பென்சீன் ஹைட்ரோ கார்பன்கள் கலந்துவிடுகின்றன. இதை வாலைவடிக்கும்பொழுது குறைச்செறிவு எண்ணெய் (light oil) கிடைக்கிறது. இதில் பென் சீன் (60%), டொலுவின் (15%), சைலீன்கள் (20%) உள்ளன. மீதியுள்ள நிலக்கரி வாயுவைச் சுண்ணும்பு, அயக ஆக்சைடு (Ferric oxide) ஆகியவற்றின் வழியாகச் செலுத்தும்போது கரியமில வாயு, ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு ஆகியன நீக்கப்படு கின்றன. எஞ்சியுள்ள நிலக்கரி வாயு அடுப்பு எரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் தாரிலிருந்து இருநூற்றுக்கும் மேற்பட்ட அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள் பிரித்தெடுக்கப்படு கின்றன. அவற்றில் முக்கியமானவை பின்வருவன சில :

ஹைட்ரோகார்பன்கள் : பென்சீன், டொலுவின், சைலீன் கள், நாஃப்தலீன், ஆந்த்ரசீன்.

ஃபீனுல்கள் : ஃபீனுல், கிரெசால்கள்.

காரக் குணமுள்ள நைட்ரஜன் சேர்மங்கள் : பிரிடின், குயுனேலின்.

இந்தப் பொருள்கள் நிலக்கரித் தாரிலிருந்து படிப்படியாக வாலைவடித்து நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

பகுதி	வடியும் வெப்பநிலை	அடர்வு எண்	அடக்கம்
1. குறைச்செறிவு எண்ணெய் (Light oil)	170° வரை	0·9	பென்சீன், டொலுவின், சைலீன், நாஃப்தலீன் ஆந்த்ரசீன்.
2. நடுத்தரச்செறி வெண்ணெய் (Middle oil)	170°—230°	1—1·02	ஃபீனால், நாஃப்தலீன்
3. மிகைச்செறிவு எண்ணெய் (Heavy oil)	230°—270°	1·02—1·1	ஃபீனால், கிரெசால்
4. ஆந்த்ரசீன் எண்ணெய் (Anthracene oil)	270°—360°	1·1	ஆந்த்ரசீன்

குறைச்செறிவு எண்ணெய் (Light oil)

இதில் பென்சீன், டொலுவின், சைலீன்கள், சிறிதளவு ஃபீனால், பிரிடின் ஆகியவை கலந்திருக்கின்றன. முதலில் இதை அடர்கந்தக அமிலத்தால் கழுவும்பொழுது இதிலுள்ள காரப் பொருள்கள் நீக்கப்படுகின்றன. பின்பு இதைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கொண்டு கழுவும் பொழுது ஃபீனால்களும், அமிலப் பொருள்களும் நீக்கப்படுகின்றன. இதை மீண்டும் வடித்துப் பிரிக்கும்பொழுது பின்கண்ட பகுதிகள் கிடைக்கும்.

பகுதியின் பெயர்	வெப்பநிலை	அடக்கம்
90% பென்சால் (90% Benzol)	110° வரை	பென்சீன், டொலுவின் சைலீன்.
50% பென்சால்	110°—140°	பென்சீன், டொலுவின் சைலீன்.
நாஃப்தா	140°—170°	சைலீன், மெசிட்டிலீன்

90 % பென்சாலை மீண்டும் வாலைவடித்துப் பிரிக்கும்பொழுது பென்சீன் (கொ. நி. 80.4°C), டொலுவீன் (கொ. நி. 110°C), சைலீன் (கொ. நி. 140°) ஆகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

நடுத்தரச் செறிவு எண்ணெய் (Middle oil)

இதில் இருப்பது நாஃப்தலீனும், கார்பாலிக் அமிலம் எனப் படும் ஃபீனாலும் ஆகும்.

இதை ஆறவிடும்போது நாஃப்தலீன் படிகங்கள் பிரிகின்றன. கார்பாலிக் அமிலம் நீர்மமாக இருக்கிறது. இதனால் இதனுடன் இருக்கிற ஃபீனாலைக் கரைக்கச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் கழுவவேண்டும். பின்பு, நாஃப்தலீன் படிகங்கள் வீளாவிய கந்தக அமிலத்துடன் கழுவப்பட்டு இறுதியில் பதங்கமாக்கு வதன்மூலம் தூயதாக்கப்படுகின்றன.

ஃபீனாலைச் சோடியம்ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் குலுக்கும்பொழுது ஃபீனால் மட்டும் கரைகிறது. இந்தக் கரைசலைப் பிறவற்றினின்றும் வேறுபடுத்தி வீளாவிய கந்தக அமிலத்தைச் சேர்க்க வேண்டும். ஃபீனால் வெளிப்படுகிறது. பின்பு இதை வாலைவடித்துத் தூயதாக்கலாம்

மிகைச்செறிவு எண்ணெய் (Heavy oil)

இதில் கார்பாலிக் அமிலமும், கிரெசாலும் இருக்கின்றன. இதைக் கிரியோசோட் எண்ணெய் (creosote oil) என்ற பெயரில் மரக்கட்டைகளைப் பாதுகாக்கவும் தொற்று நீக்கிகளாகவும் பயன்படுத்துகிறோம்.

ஆந்த்ரசீன் எண்ணெய் (Anthracene oil)

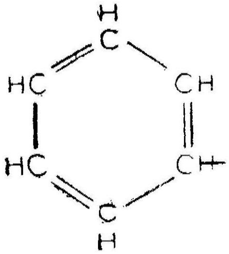
இதில் ஆந்த்ரசீன் உள்ளது. இதை ஆறவிடும்பொழுது ஆந்த்ரசீன் பிரிகிறது.

அண்டாவில் எஞ்சி நிற்பது தார்வண்டல் (pitch). சூடாக இருக்கும் பொழுதே இதை வெளியில் எடுத்துவிட வேண்டும்.

17. அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்கள்

(Aromatic Hydrocarbons)

பென்சீன்: அரோமாட்டிக் சேர்மங்களில் மிக எளிய அமைப்பை உடையது பென்சீன் C_6H_6. அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பன்களின் பொதுவாய்பாடு C_nH_{2n-6}. பென்சீனுக்குக் கீழ்க்கண்ட வடிவம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது



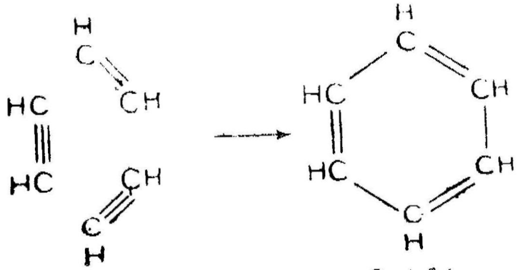
பென்சீன் பெரும்பாலும் குறைச்செறிவு எண்ணெயிலிருந்து (light oil) எடுக்கப்படுகிறது. இந்த எண்ணெயில் பென்சீன், டொலுவின், சைலீன், நாஃப்தலீன், ஆந்த்ரசீன் முதலிய அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்கள் கலந்திருக்கின்றன.

தயாரிப்பு முறைகள்

1. தொழில்துறையில் பென்சீன் நிலக்கரித் தாரிலிருந்து கிடைக்கும். குறைச்செறிவு எண்ணெயை வாலைவடித்துப் பிரிக்கும்போது 80°—110°C-ல் கிடைக்கும் எண்ணெயை 80°—82°C-க்கு மீண்டும் வாலைவடிக்கும்போது பென்சீன் கிடைக்கிறது. டொலுவினும் தயோஃபீனும் (Thiophen) இதில் அசுத்தங்களாக இருக்கின்றன. தூய்மையான பென்சீனைப் பெற, உறைக் கலவையின் மூலம் குளிர்விக்கும்பொழுது பென்சீன் (உ. நி. 5·5°C) உறைகிறது. இதை உருக்கி வாலைவடித்துப் பிரித்தெடுக்க

லாம். தயோஃபீனை நீக்குவதற்கு இப் பென்சீனைக் குளிர்ந்த நிலையில் அடர்கந்தக அமிலத்துடன் குலுக்கினால் தயோஃபீன் அமிலத்தில் கரைந்துவிடும். பின்பு அமிலத்துடன் இதை நீக்கி விடலாம்.

2. அசெட்டிலீனிலிருந்து (From acetylene): அசெட்டிலீன் வாயுவைப் பழுக்கக் காய்ச்சிய ஒரு குழாயின் வழியே செலுத்தினால் பென்சீன் உண்டாகும்.



பென்சீன்

3. சோடியம் பென்சோவேட்டிலிருந்து (From Sodium benzoate): சோடியம் பென்சோவேட்டைச் சோடாச் சுண்ணாம்புடன் வாலைவடித்தால் பென்சீன் உண்டாகும்.

$$C_6H_5COONa + NaOH \xrightarrow[\text{சுண்ணாம்பு}]{\text{சோடாச்}} C_6H_6 + Na_2CO_3$$

4. ஃபீனாலிலிருந்து; ஃபீனாலுடன் துத்தநாகத் தூளைச் சேர்த்து வாலைவடிக்கும்போது பென்சீன் உண்டாகும்.

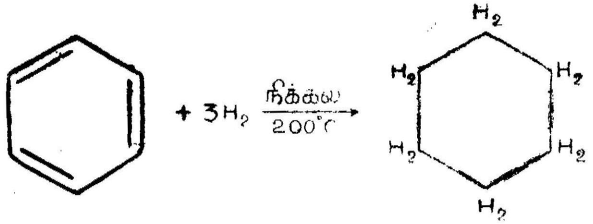
$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

இயல்புகள்

1. பென்சீன் நிறமற்ற ஒரு நீர்மம்; மண்ணெண்ணெய் போன்ற மணமுடையது. இதன் உருகுநிலை 5·5°C; கொதிநிலை 80·4°C; நீரைக்காட்டிலும் இலேசானது; தண்ணீரில் கரையாதது; எளிதில் தீப்பற்றி எரியக்கூடியது; புகைமலிந்த சுடருடன் எரியும். ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், காரங்களால் இது பாதிக்கப்படுவதில்லை.

இது மெழுகுகள், பிசின்கள், அயோடின் முதலியவற்றை எளிதில் கரைக்கும்; பதிலீட்டு வினைகட்கு (Substitution reaction) உட்படும்; சேர்க்கை வினைகட்கும் உட்படும்.

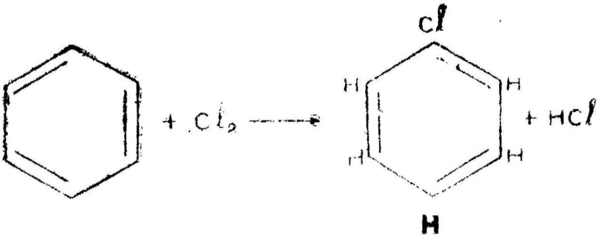
நிக்கல் உடனிருக்க இது ஹைட்ரஜனுடன் சேர்ந்து வளைய ஹெக்சேனைக் கொடுக்கும்.



பென்சீன் ஹைட்ரஜன் வளையஹெக்சேன்

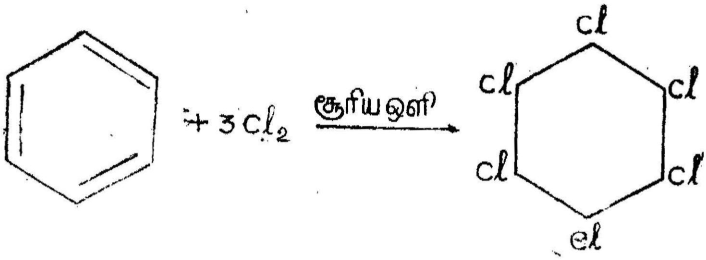
2. குளோரின், அல்லது புரோமினுடன் இரண்டுவகையில் சேர்மங்களைத் தருகிறது.

(a) இரும்பு, அயோடின் அல்லது பிரிடின் (Pyridine) ஆகியவை உடனிருக்க, சூரிய ஒளி இல்லாதிருக்கும்போதும் பதிலீட்டு வினைக்குட்படுகிறது.



குளோரின் குளோரோ பென்சீன்

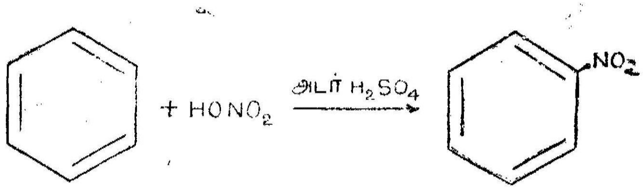
(b) சூரிய ஒளி இருக்கும்போதும் இரும்பு, அயோடின் இல்லாதிருக்கும்பொழுது சேர்க்கை வினைக்கு உட்படுகிறது.



அறுகுளோரோ வளையஹெக்சேன்

இது அலிஃபாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்களைப் போலவே ஹாலோஜென்களுடன் வினைபடுகிறது.

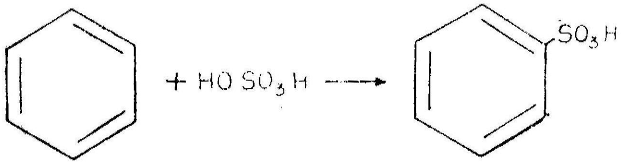
3. **நைட்ரோ ஏற்றம்** (Nitroation) : அடர்கந்தக அமிலம் உடனிருக்க இது அடர்நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து 50°C வெப்பநிலையில் நைட்ரோபென்சீனைக் கொடுக்கிறது.



நைட்ரோ பென்சீன்

இந்த வினையில் ஒரு நைட்ரோத் தொகுதி ஏற்றப்படுவதால் நைட்ரோ ஏற்றம் எனப் பெயர்பெற்றது.

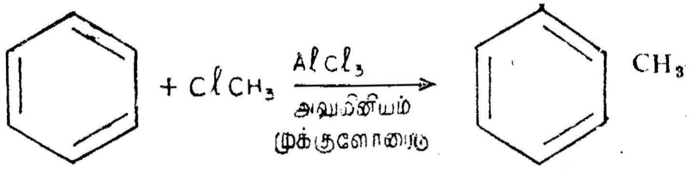
4. **சல்ஃபானிக் ஏற்றம்** (Sulphonation) : அடர்கந்தக அமிலத்துடன் பென்சீனை வெப்பப்படுத்தும்போது பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம் உண்டாகிறது.



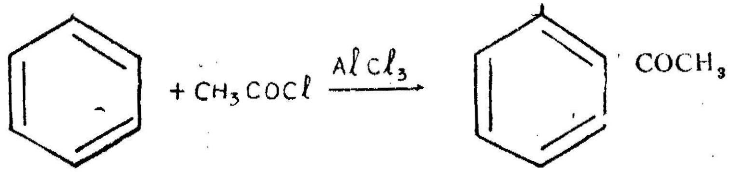
பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம்

இந்த வினையில், பென்சீனில் உள்ள ஒரு ஹைட்ரஜனுக்குப் பதிலாகச் சல்ஃபானிக் தொகுதி ஏற்றப்படுவதால் இது சல்ஃபானிக் ஏற்றம் எனப்பெயர் பெற்றது.

5. **ஃப்ரீடல்-க்ராஃப்ட்ஸ் வினை** (Friedel-Crafts' reaction): நீரற்ற அலுமினியம குளோரைடு உடனிருக்க, அல்க்கைல் (alkyl) அல்லது அசைல் (acyl) ஹாலைடுகளுடன் பென்சீன் வினைபடுகிறது. அப்போது பென்சீனில் உள்ள ஒரு ஹைட்ரஜனுக்குப்பதிலாக அல்க்கைல் அல்லது அசைல் தொகுதி சென்றடைகிறது.

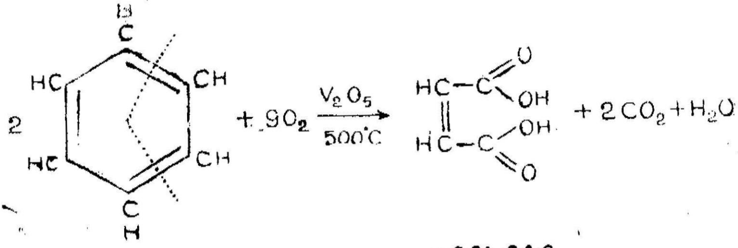


டொலுவீன்



அசிட்டோ ஃபீனோன்

6. வாயுநிலையில் காற்று அல்லது ஆக்சிஜனுடன் வனேடியம் ஐயாக்சைடு (Vanadium pentoxide) உடனிருக்கப் பென்சீன் ஆக்சிஜனேற்றமுற்று மலீயிக் நீரிலியைக் (Maleic anhydride) கொடுக்கிறது.



மலீயிக் நீரிலி

பயன்கள்

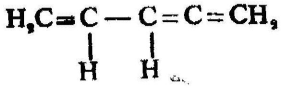
இது ஒரு சிறந்த கரைப்பான் (salvent) ஆகும். இதிலிருந்து பல அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை (அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள்) சாயங்கள், வெடிமருந்துகள், மருந்துகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

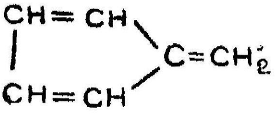
பென்சீனின் வடிவ வாய்பாடு (Structure of Benzene)

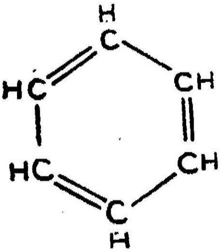
பென்சீனில் கரி, ஹைட்ரஜன் ஆகிய இரு தனிமங்கள் மட்டும் இருக்கின்றன எனப் பண்பறி ஆய்வு மூலம் தெரிகிறது. இதன் மூலக்கூறு எடையைக் கணிக்கும்போது இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு C_6H_6 என்று தெரிகிறது.

பென்சீன் வாய்பாடு C_6H_6 என்றிருப்பதால் இதனைக் கீழ்க் கண்ட வடிவங்களில் அமைக்கலாம்.

I. $HC{\equiv}C-CH_2-CH_2-C{\equiv}CH$

II. 

III. 

IV. 

முதல் மூன்று வடிவங்கள் மிகத் தீவிர வினைபடும் மூலக்கூறுகளாக உள்ளன. பென்சீன் எளிதில் சேர்க்கை வினைகட்கு உட்படுவதால் இதைப் பெரும்பாலும் IVஆம் வடிவத்தால் குறிப்பிடலாம். இதன் காரணங்கள் வருமாறு:

(1) ஹாலோஜென்கள் பென்சீனுடன் சேர்கின்றன; சேர்கின்ற ஹாலோஜென் அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஆறு ஆகும். ஆகவே, பென்சீன் மூலக்கூறு ஒன்றில் மூன்று இரட்டைப் பிணைப்புகள் உள்ளன.

(2) ஓசோனுடன் வினைபடும்போது பென்சீன் ஒரு மூவோசோனைடைக் (Triozonide) கொடுக்கிறது. இவற்றை நீராற் பகுக்கும்போது கிளையாக்சால் (Glyoxal) கிடைக்கிறது. எனவே, மூன்று இரட்டைப் பிணைப்புகள் உள்ளன என அறியலாம்.

(3) சூரியஒளி படாதபொழுது பென்சீனில் ஹாலோஜென் பதிலீட்டு வினை நடைபெறுகிறது.

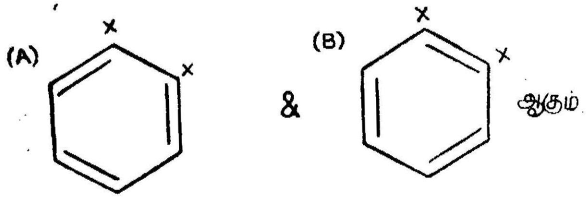
(4) ஹாலோஜென் அமிலங்கள் பென்சீனுடன் சேர்க்கை வினையைக் கொடுப்பதில்லை.

(5) வினையூடுறு பொருளின் துணைகொண்டு ஹைட்ரஜனை ஏற்றும்பொழுது பென்சீன் வளையஹெக்சேனாக (cyclo hexane) மாறுகிறது.

பென்சீன் பதிலீட்டு வினைக்கும் சேர்க்கைவினைக்கும் எளிதாக உட்படுகிறது. ஆகவே, பென்சீனில் உள்ள இரட்டைப் பிணைப்புகள் அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்களிலுள்ள இரட்டைப் பிணைப்புகளினின்றும் வேறுபடுகின்றன.

பென்சீனின் வடிவம் ஆயின் இதனின்றும் இரண்டு விதமான இருபதிலிச் சேர்மங்கள் கிடைக்கும்.

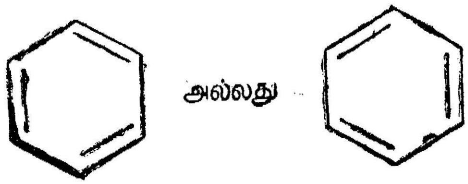
அவற்றின் வடிவங்கள் பின்வருமாறு :



மேலேகண்ட வடிவங்களில் (A)-ல் பதிலித்தொகுதிகள் X,X (Substituents) ஒற்றைப் பிணைப்பின் இரு மருங்கிலும் (B)-ல் இரட்டைப்பிணைப்பின் இரு மருங்கிலும் அமைந்துள்ளன. மேற்கண்ட சேர்மங்களைப் பகுத்து அறியும்போது இரண்டும் ஒன்றே என அறியப்பட்டது.

பென்சீன் ஒரேஒரு ஒற்றைத்தொகுதிச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கிறது. ஆகவே, பென்சீனில் உள்ள ஆறு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் ஒரேவகையான அமைப்பை உடையன என அறிகிறோம்.

மேற்கண்ட உண்மைகளைக்கொண்டு 'கெகுலே' கீழ்க்கண்ட வடிவங்களைத் தந்தார்.

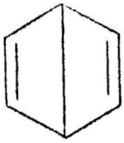


இதில் உள்ள இரட்டைப்பிணைப்புகள் மிக வேகமாக மாறிக் கொள்வதால் ஆறு பிணைப்புகளும் ஒரே சீராக அமைகின்றன. எனவே, ஏதாவது ஒரு வடிவத்தால் நாம் குறிப்பிடலாம் என அறிகிறோம்.

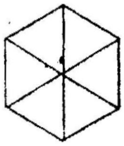
வேறு மாறுபட்ட வடிவங்களும் கொடுக்கப்பட்டன.

அவை :

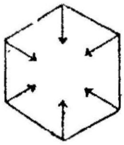
டிவாரின் வடிவம்
(Dewar Structure)



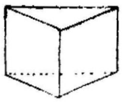
கிளாஸ் மூலைவிட்ட வடிவம்
(Claus' diagonal Structure)



ஆர்ம்ஸ்ட்ராங் - பேயரின் மைய வடிவம்
(Armstrong Baeyer Centre Structure)

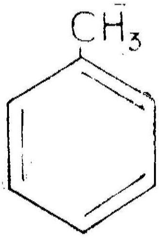


லேடன்பர்க்கின் முப்பட்டை வடிவம்
(Ladenburg Prizmatic Structure)



ஆனல், கெகுலேயின் வடிவமே சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது. X-கதிர்-விளிம்பு விளைவாய்வு (X-ray diffraction), எலெக்ட்ரான் விளிம்பு விளைவாய்வு (Electron diffraction) மூலம் பிணைப்புகளின் தூரம் அறியப்படுகின்றன. C—C ஒற்றைப் பிணைப்புக்கு இடையேயுள்ள தூரம் 1·54 Å. C=C இரட்டைப் பிணைப்புக்கு இடையேயுள்ள தூரம் 1·34 Å. இந்தத் தூரங்கள் அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்களில் மேற்கண்ட முறைகளின் மூலம் அறியப்பட்டிருக்கின்றன. ஆனல், பென்சீனில் உள்ள இரண்டு கரி அணுக்களினிடையே தூரங்கள் ஆறும் சமமாக உள்ளன; அது 1.39 Å. அந்தத் தூரங்கள் அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்களில் உள்ள C—C ஒற்றைப்பிணைப்புக்கும் C=C இரட்டைப் பிணைப்புக்கும் உள்ள தூரங்களுக்கு இடைப்பட்ட நிலையில் அமைந்துள்ளமை குறிப்பிடத்தக்கது.

டொலுவின் (மீத்தைல் பென்சீன்)
(Toluene or Methyl benzene)



தொழில்முறையில் இது நிலக்கரித் தாரிலிருந்து கிடைக்கிறது; குறைச்செறிவு எண்ணெயிலிருந்தும் பெட்ரோலியத்திலிருந்தும் இது கிடைக்கிறது.

தயாரிப்பு முறைகள்

1. **ஃப்ரீடல்-க்ராஃப்ட்ஸ் வினை:** நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடு உடனிருக்கப் பென்சீனுடன் மீத்தைல்குளோரைடு வினைபடும்போது டொலுவின் உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{பென்சீன்}}{C_6H_6} + \underset{\text{மீத்தைல் குளோரைடு}}{CH_3Cl} \xrightarrow[\text{அலுமினியம் குளோரைடு}]{AlCl_3} \underset{\text{டொலுவின்}}{C_6H_5CH_3} + HCl$$

2. **வர்ட்ஸ்-ஃபிட்டிக் வினைமூலம்** (Wurtz-Fittigs reaction): குளோரோபென்சீனை உலர்ந்த ஈதரில் கரைத்து, அதனுடன் அல்க்கைல் ஹாலைடைச் (Alkyl holide) சோடியம் உலோகத்துடன் வினைபடச் செய்யும்போது டொலுவின் உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{குளோரோ பென்சீன்}}{C_6H_5Cl} + 2Na + \underset{\text{மீத்தைல் அயோடைடு}}{ICH_3} \longrightarrow \underset{\text{டொலுவின்}}{C_6H_5CH_3} + NaCl + NaI$$

பௌதிக இயல்புகள்

டொலுவின் நிறமற்ற ஒரு நீர்மம்; கொதிநிலை 110°C; செறிவு எண் 0·867(20°C); பென்சீனைப் போன்ற மணம் உண்டு; தண்ணீரில் கரையாது; பல பொருள்களைக் கரைக்கும்; ஃபாஸ்பரஸ் கந்தகம், அயோடின் மெழுகுகள் இதில் கரையும்.

வேதி இயல்புகள்

டொலுவின் அமைப்பு ஒரு ஃபீனைல் தொகுதியையும் ஒரு மீத்தைல் தொகுதியையும் இணைந்ததாக இருப்பதால், இது பென்சீனின் இயல்பாகிய பொதுவான அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பனின் இயல்புகளையும், மீத்தேனின் இயல்பாகிய அலிஃபாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பனின் இயல்புகளையும் கொண்டிருக்கிறது. எனினும், வளையமும் அல்க்கைல் தொகுதியும் ஒன்றையொன்று பாதிப்பதால் சில வினைகள் மேற்கண்ட பொது விதியினின்றும் மாறுபட்டிருக்கலாம்.

மீத்தைல் தொகுதியிலிருந்து புதிய தொகுதி பதிலீட்டு வினை படும்போது அண்மை (ortho), அல்லது எதிர்ப்புற (para) இடத்திற்குச் சென்றடையும்.

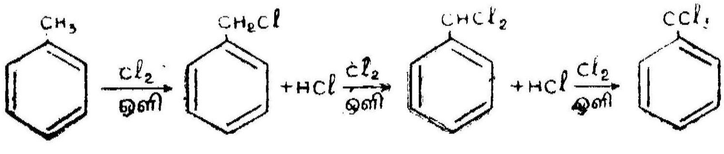
1. ஆக்சிஜனேற்றம் (Oxidation)

பென்சீனும் மீத்தேனும் ஆக்சிஜனேற்றத்திற்கு எளிதில் உட்படாதவை. பென்சீனின் படிவரிசைகள் விளாவிய நைட்ரிக் அமிலம், காரம்கலந்த பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட், கந்தக அமிலங்கலந்த டைக்குரோமேட், குரோமிக் அமிலம் ஆகிய வற்றால் டொலுவின் ஆக்சிஜனேற்றமுற்றுப் பென்சாயிக் அமிலமாக மாறுகிறது.

$$\underset{\text{டொலுவின்}}{C_6H_5 \cdot CH_3} \xrightarrow{[O_2]} \underset{\text{பென்சாயிக் அமிலம்}}{C_6H_5—COOH}$$

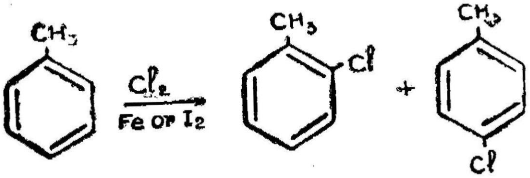
2. ஹாலோஜெனேற்றம் (Halogenation)

(அ) சூரிய ஒளிபடாத நிலையில் கொதிக்கும் டொலுவினுக்குள் குளோரினைச் செலுத்தினாலோ சூரிய ஒளியில் குளிர்ந்த டொலுவினுக்குள் குளோரினைச் செலுத்தினாலோ ஹாலோஜெனேற்றம் பென்சீன் வளையத்தில் ஏற்படுவதைவிடப் பக்கத்தொடரில் (side chain) பதிலீட்டு வினை விரைவாக ஏற்படும்.



பென்சைல் குளோரைடு　　பென்சால் குளோரைடு　　பென்சோ முக்குளோரைடு

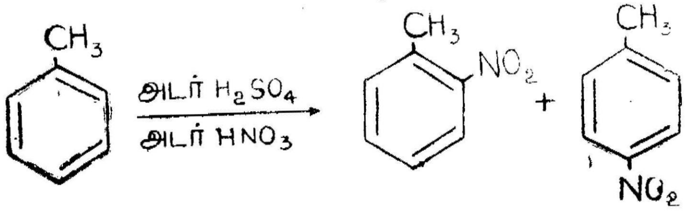
(ஆ) ஹாலோஜென் வினையூடுறு பொருள் உடனிருக்கப் பென்சீன் வளையத்தில் பதிலீட்டு வினை ஏற்பட்டு *o*—, *p*— குளோரோ டொலுவின் உண்டாகிறது.



o - குளோரோ டொலுவின் : p - குளோரோ டொலுவின்

3. நைட்ரோ ஏற்றம் (Nitration)

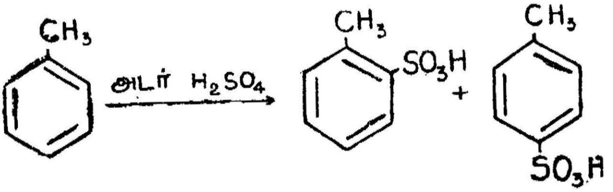
நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலக் கலவையின் மூலம் 30° வெப்பநிலையில் நைட்ரோ ஏற்றம் ஏற்பட்டு *o*—, *p*— நைட்ரோ டொலுவின் கிடைக்கிறது.



o - நைட்ரோ டொலுவின் p - நைட்ரோ டொலுவின்

4. சல்ஃபானிக் ஏற்றம் (Sulphonation)

சூடான கந்தக அமிலத்துடனோ, சாதாரண வெப்பநிலையில் ஆவிவிடும் (furning) கந்தக அமிலத்துடனோ வினைபட்டு *o*—, *p*— டொலுவின் சல்ஃபானிக் அமிலங்களைக் கொடுக்கிறது.



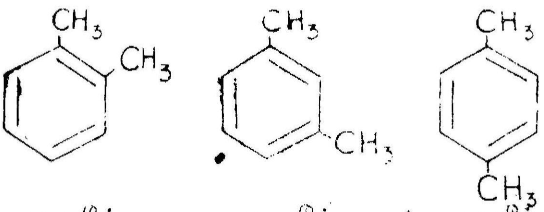
o-டொலுவின் சல்ஃபானிக் அமிலம் p-டொலுவின் சல்ஃபானிக் அமிலம்

பயன்கள்

உலர் சலவைத் தொழிலிலும், ஒளிர் பூச்சுகள் (lacquers) ஆகியவற்றிற்கும் இது கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. சாயங்கள், மருந்துகள், வெடிகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. சாக்கரின், பென்சால்டிஹைடு, பென்சாயிக் - அமிலம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.

சைலீன்கள் (Xylenes) $C_6H_4(CH_3)_2$

இரு மீத்தைல் பென்சீன் சைலீன்கள் மூன்று உள்ளன. அவை,



o-சைலீன் m-சைலீன் p-சைலீன்

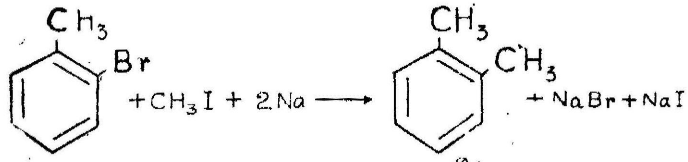
மூன்று சைலீன்களும் நிலக்கரித் தாரில் உள்ளன.

தயாரிக்கும் முறைகள்

கரித்தாரை வாலைவடித்துப் பிரிக்கையில் கிடைக்கும் இலேசான எண்ணெயைப் படிப்படியாக வாலைவடித்துப் பிரிக்கையில் கிடைக்கும் 50% பென்சாலில் 138—142°C வரை கிடைப்பதில் 60% *m*—சைலீன் இருக்கின்றது; *o*—, *p*—சைலீன்களும் சிறிதளவு இருக்கின்றன. இவை சல்ஃபானிக் அமிலங்களாக மாற்றிப் பிரிக்கப்படுகின்றன. *o*—, *m*—, சைலீன்கள். சல்ஃபானிக் அமிலங்களைக் கொடுக்கும் *p*—சைலீன் அடர் கந்தக அமிலத்தால் பாதிக்கப்படாது. ஆகவே பிரித்துவிடலாம். பின்பு *o*—, *m*— சல்ஃபானிக் அமிலக் கலவையைச் சோடியம் உப்பாக மாற்றிப் படிப்படியாகப் படிகமாக்குதல் மூலம் இரண்டையும் பிரித்து எடுக்கலாம்.

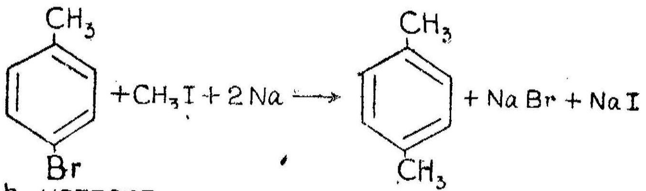
1. ஃபிட்டிக் வினைபடுதல் (Fittigs reaction)

இந்த மூன்று சைலீன்களையும், அவ்வவற்றிற்குரிய புரோமோடொலுவின்களை மீத்தைல் அயோடைடும் சோடியமும் கொண்டு ஃபிட்டிக் வினைப்படி உண்டாக்கலாம்.

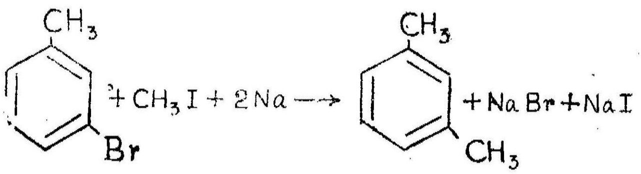


o-புரோமோ டொலுவீன் o-சைலீன்

மற்ற இரு சைலீன்களையும் இவ்வாறு தயாரிக்கலாம்.

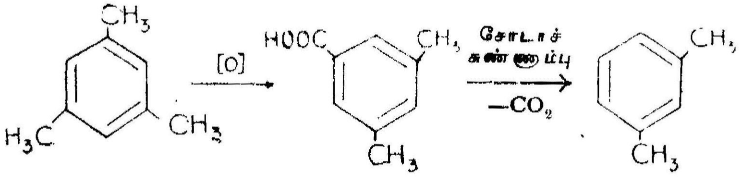


p-புரோமோ டொலுவீன் p-சைலீன்



2. மெசிட்டிலீன் (Mesitylene)

1, 3, 5 மும் மீத்தைல் பென்சீன் (1, 3, 5 Trimethyl Benzene) மூலமாக *m*—வடிவம் கிடைக்கிறது. மெசிட்டிலீன் (mesitylene) ஆக்சிஜனேற்றத்திற்கு உட்பட்டு மெசிட்டிலிக் அமிலம் உண்டாகிறது. இதைச் சோடாச் சுண்ணாம்புடன் வாலைவடிக்கும்போது கார்பாக்சிலிக் தொகுதி நீக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் *m*—சைலீன் உண்டாகிறது.

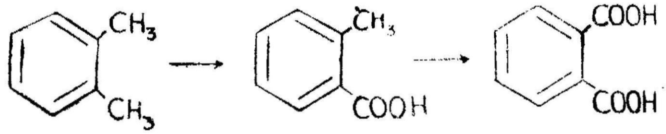


மெசிட்டிலீன் (mesitylene) மெசிட்டிலிக் அமிலம் (mesitylic acid) m-சைலீன்

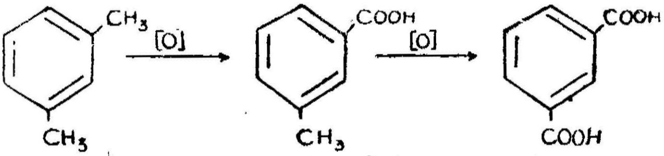
இயல்புகள்

சைலீன்கள் எரியக்கூடிய நீர்மங்கள்; நிறமற்றவை; தண்ணீரில் கரையா; விருப்பத்தக்க மணமுடையவை; அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்களின் குணங்களை உடையவை; நைட்ரோ ஏற்றம், சல்ஃபானிக் தொகுதி ஏற்றத்திற்கு உட்படுபவை.

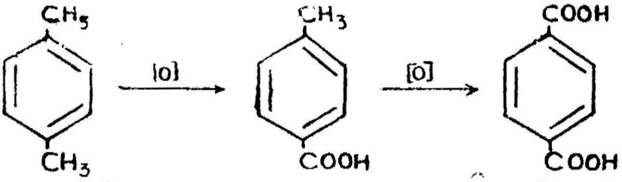
விளாவிய நைட்ரிக் அமிலத்தின் மூலமும், பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டு மூலமும் இவை ஆக்சிஜனேற்றம் பெறுகின்றன. முதலில் பக்கத்தொடரில் உள்ள ஒரு மீத்தைல் தொகுதி கார்பாக்சிலிக் தொகுதியாக மாற்றப்பட்டு o—டொலுயிக் அமிலம் கிடைக்கிறது. பின்பு இரண்டாவது மீத்தைல் தொகுதியும் மாற்றப்பட்டு ஃப்தாலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.



o-சைலீன்   o-டொலுயிக் அமிலம் O-Toluic acid)   ஃப்தாலிக் அமிலம் (Phthalic acid)



m-சைலீன்   m-டொலுயிக் அமிலம்   m-தாலிக் அமிலம் ஐசோதாலிக் அமிலம்



p-சைலீன்   p-தாலிக் அமிலம்

கவனம்: குரோமிக் அமிலத்தைப் பயன்படுத்தினால், பென்சீன் வளையத்தைப் பிளந்துவிடும். குரோமிக் அமிலம் **வலிமையான ஆக்சிஜனேற்றி.** எனவே, பென்சீன் வளையத்தைப் **பிளந்துவிடும்.**

பயன்கள்

சைலீன்கள் கரைப்பான்களாகப் பயன்படுகின்றன: *o*—சைலீன் விட்டமின் B_2 தயாரிக்க உதவுகிறது. சைலீன் கஸ்தூரி தொகுக்க *m*—சைலீன் பயன்படுகிறது. சைலீன்களின் அமினோ சார்பு பொருள்கள் சாயத் தொழிற்சாலையில் உபயோகப் படுகின்றன.

வினாக்கள்

1. நிலக்கரித் தாரிலிருந்து எவ்வாறு பென்சீன் கிடைக்கிறது? தூய்மை செய்யப்படுகிறது? பென்சீனிலிருந்து (அ) டொலுவின், (ஆ) ஃபீனால், (இ) செலிசிலிக் அமிலம் ஆகியவற்றை எவ்வாறு பெறலாம்?

2. அதிக அளவில் டொலுவின் எவ்வாறு கிடைக்கிறது? அதனுடைய இயல்புகளையும் பயன்களையும் பற்றிக் கூறுக.

3. பென்சீனின் வடிவத்தை ஆய்ந்து விவரி.

4. குறிப்பு வரைக:
   (அ) ஃப்ரீடல்-கிராஃப்ட்ஸ் வினை
   (ஆ) டொலுவினில் குளோரின் ஏற்றப்படுதல்

5 எவ்வாறு பென்சீனிலிருந்து செலிசிலிக் அமிலத்தையும், டொலுவினிலிருந்து பென்சால் டிஹைடையும் பெறலாம்?

18. பென்சீன் வளையத்தில் பதிலீடுகள்

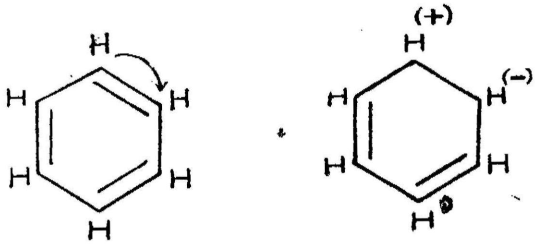
(Substitution in the Benzene Ring)

பென்சீனில் உள்ள ஆறு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் சமமானவை என்பதை ஏற்கெனவே கண்டோம். எனவே, ஏதாவது ஒரு ஹைட்ரஜனை நீக்கிவிட்டு வேறொரு தொகுதியைப் புகுத்தினால் ஒரே ஒரு சார்பு பொருளைத்தான் உண்டாக்கும். இவ்வாறு ஒரே ஒரு குளோரோ பென்சீன், ஒரே ஒரு புரோமோ பென்சீன், ஒரே ஒரு நைட்ரோ பென்சீன்தான் என நாம் அறிகிறோம்.

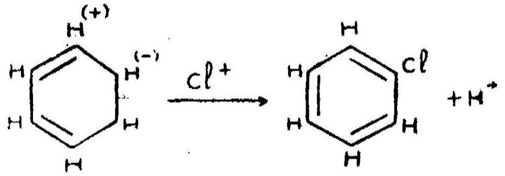
அரோமாட்டிக் பதிலீடுகளுக்கு மூன்று வினைவழிகள் உள்ளன. (1) எலெக்ட்ரான் கவர் வினைவழி, (2) கருக்கவர் வினைவழி, (3) இயங்கு உறுப்பு (Free Radical Mechanism) வினைவழி ஆகும்.

1. எலெக்ட்ரான் கவர் பதிலீடு (Electrophilic Substitution)

பொதுவாகப் பதிலீட்டு வினைகள் எலெக்ட்ரான் கவர் வினைப் பொருள்களால் ஏற்படுகின்றன. (காட்டு :- Cl^+, NO_2^+). ஹாலோஜன் ஏற்றம், நைட்ரோ ஏற்றம், சல்ஃபானிக் ஏற்றம் முதலியன பென்சீன் கருவில் இந்த வினைவழி மூலமாக நடைபெறுகின்றன. பென்சீன் கருவில், வினைக்கு முன்னால் எலெக்ட்ரான்கள் இடப்பெயர்ச்சி அடைவதால் அதன் வடிவம் கீழ்க் கண்டவாறு அமைகிறது.



பின்பு எலெக்ட்ரான் கவர்வினைப் பொருள் (Cl^+, NO_2^+ முதலியன) பென்சீன் கருவின் எதிர்மின்னூட்டத்தைத் தாக்கிப் பதிலீட்டுப் பொருள்களை உண்டாக்குகிறது.



[H^+] புரோட்டான் அங்கிருக்கும் காரத்தால் நீக்கப்படுகிறது. இந்த வினைவழியாக ஹாலோஜென் ஏற்றம், நைட்ரோ ஏற்றம், சல்ஃபானிக் ஏற்றம் நடைபெறுகின்றன என்பதற்குப் பல சான்றுகள் இருக்கின்றன.

2. கருக்கவர் பதிலீடு (Nucleophilic substitution)

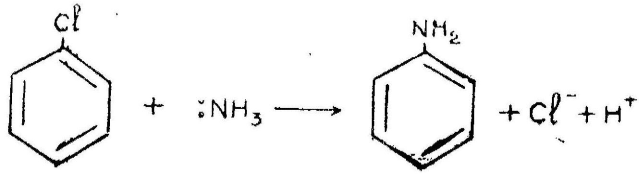
சில பதிலிகள் கொண்ட பென்சீன்களிலும், நாஃப்தலீன்களிலும் கருக்கவர் பதிலீடு ஏற்படுகிறது. எலெக்ட்ரான் கவர் தாக்கு H^+ அயனியாலும், கருக்கவர் தாக்கு H^- அயனியாலும் ஏற்படுகிறது.

$$ArH + X^+ \longrightarrow ArX + H^+$$

$$ArH + X^- \longrightarrow ArX + H^-$$

பெரும்பாலும் ஓர் ஆக்சிஜனேற்றி (oxidising agent) (அ) ஆக்சிஜன் ஏற்றப்பொருள் இருக்கும்பொழுது அதனுடன் H^- அயனிசேர்ந்து கருக்கவர் வினைகள் சுலபமாக நடைபெறுகின்றன. இந்தவகையில் பல முக்கிய வினைகள் உள்ளன.

காட்டாக, குளோரோ பென்சீனை, அனிலீனாகவோ ஃபீனாலாகவோ மாற்றப்படுவது கருக்கவர் பதிலீடு மூலமாகக் குளோரின் அணு மாற்றப்படுகிறது என்று கருதப்படுகிறது.



இந்த நிலைக்கு அதிக வெப்பநிலையும், அழுத்தமும், ஒரு வினை வேக ஊக்கியும் தேவைப்படுகின்றன.

பென்சீன் டையசோனியம் உப்புகளின் பெயர்ச்சி வினைகள், கருக்கவர் பதிலீட்டு வழியில் நடைபெறுகின்றன.

$X = OH^-, Cl^-, Br^-, I, NO_2^-$ ஐக் குறிக்கும்.

3. இயங்கு உறுப்புப் பதிலீட்டு வினை (Free Radical Substitution)

எலெக்ட்ரான்களைப் பங்கிடுதலால் உண்டான சக இணைப்பு (covalent) உடைவதால் இயங்கு உறுப்புகள் இரண்டு உண்டாகி அந்த இரு தொகுதி அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஓர் எலெக்ட்ரானை வைத்திருக்கும்.

$$A{:}B \longrightarrow A\cdot + {}^{\circ}B$$

இது சமப்பிளவு (homolytic fission) எனப்படும். இது இயங்கு உறுப்பு உண்டாவதற்குக் காரணமாகிறது. இங்கு உறுப்பு ஒற்றை இணையற்ற எலெக்ட்ரானைக் கொண்ட மூலக்கூறு ஆகும். வாயு நிலையிலோ, பென்சீன் அல்லது கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு கரைசலிலோ நடைபெறும் வினைகள் சமப் பிளவை (homolytic fission) ஈடுபடுத்தி இருக்கும்.

எவ்வாறு இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்து ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு ஆகிறதோ அதைப்போலவே இரண்டு விரியத் தொகுதிகள் இணையும். வுர்ட்ஸ் (Wurtiz) வினைமூலம் தயாரிக்கும் பாரஃபின்கள் இங்கு உறுப்புகள் இணையும் வினை மூலமாக உண்டாகின்றன.

காட்டு:

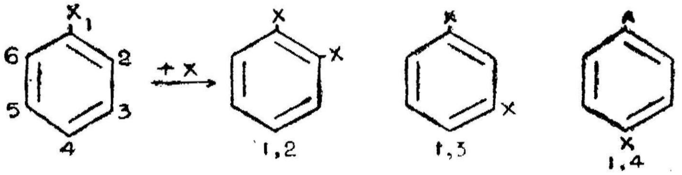
$$CH_3I + Na^{\circ} \longrightarrow CH_3^{\circ} + NaI$$
$$2\,CH_3^{\circ} \longrightarrow C_2H_6$$

பாரஃபின்கள் ஹாலோஜென் ஏற்றம் அடையும்பொழுது இயங்கு உறுப்பு வினைவழி மூலமாக நடைபெறுகிறது. ஒரு தொடர்வினை வழியாக இந்த வினை முன்னேறுகிறது.

$$Cl_2 \xrightarrow{\text{ஒளி}} 2\,Cl^{\circ}$$
$$Cl^{\circ} + CH_4 \longrightarrow HCl + CH_3^{\circ}$$
$$CH_3^{\circ} + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + Cl^{\circ}$$ முதலியன.

ஆற்றுப்படுத்தும் திறன் (Orienting influence)

முன்பின் தெரியாத சார்பு பொருள்களில் கருவில் உள்ள தொகுதிகளின் அமைப்புகளை ஒப்புநோக்குதல் ஆற்றுப்படுத்துதல் (Orientation) எனப்படும். இரண்டாவது பதிலியைப் பென்சீன் கருவில் செலுத்தும்பொழுது மாற்றுகள் (isomers) உண்டாகின்றன. ஒரு பதிலியால் ஹைட்ரஜன் அணுக்களை 2, 3, 4 ஆவது இடங்களிலிருந்து இடப்பெயர்ச்சி செய்து உண்டாகும் மூன்று வேறுபட்ட இரு பதிலியிட்ட (disubstitution) பொருள்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



இவ்வாறு ஒரு பென்சீன் கருவில் ஏற்கெனவே உள்ள ஒரு பதிலீடுபட்ட தொகுதியால் உள்ளே நுழைகின்ற மற்றத் தொகுதிகள் பாதிக்கப்படுகின்றன. சில தொகுதிகள் வரும் புதிய தொகுதிகளை (*o*—) அண்டை, (*p*—) எதிர்ப்புற இடங்களுக்கு இயக்குகின்றன. அவைகள் *o*—, *p*— ஆற்றுப்படைத் தொகுதிகள் (*o*—, *p*— directing groups). மற்றவை *m*— ஆற்றுப்படுத்திகள் (*m*—directing groups). இவைகள் உள்ளே நுழையும் தொகுதிகளை *m*— இடத்திற்கு இயக்கும். ஆனால், உண்டாகும் இரு பதிலீட்டுப் பொருள்களில் ஏதாவது ஒன்று தான் அதிகமாக இருக்கும்.

ஆற்றுப்படை விதிகள் (Rules of Orientation)

ஏற்கெனவே பென்சீன் கருவில் உள்ள தொகுதியானது, இனி வரும் தொகுதி நுழைகின்ற இடத்தை நிச்சயிக்கிறது என்பது அனுபவத்தின் மூலம் தெரிகிறது.

(அ) கிரம்-பிரௌன், கிப்சன் விதி, 1892 (Crum-Brown and Gibson's Rule)

இவ் விதியின்படி X என்னும் தொகுதி பென்சீன் கருவில் பொருந்தி இருந்தால், HX எனும் சேர்மம் நேரடியாக HXO ஆக எளிதில் ஆக்சிஜன் ஏற்றம் உறுமாயின் X தொகுதியானது *m*— ஆற்றுப்படை இயல்பு கொண்டிருக்கும்.

இவ் விதிக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகப் பின்வரும் அட்டவணையிலுள்ள தொகுதிகளைக் கூறலாம்.

X	HX	HOX	ஆற்றுப் படை
NO_2	HNO_2 நைட்ரஸ் அமிலம்	HNO_3 நைட்ரிக் அமிலம்	m—
CH_3	HCH_3 மீத்தேன்	CH_3OH மீத்தைல் ஆல்கஹால் எளிதில் உண்டாவதில்லை	o— p—
SO_3H	HSO_3H சல்ஃபூரஸ் அமிலம்	$HOSO_3H$ கந்தக அமிலம்	m—
Cl	HCl	HOCl எளிதில் உண்டாவதில்லை	o— p—

நைட்ரஸ் அமிலமும், சல்ஃபூரஸ் அமிலமும் எளிதில் ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து முறையே நைட்ரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கின்றன. இவ் விதிப்படி NO_2— SO_3H— தொகுதிகள் *m*— ஆற்றுப்படை உள்ளனவாக இருக்கின்றன. HCl ஆனது ஆக்சிஜனை நேரடியாக ஏற்று HOCl ஆக மாறுவதில்லை. எனவே, Cl தொகுதி *o*—, *p*— ஆற்றுப்படை உள்ளதாக இருக்கிறது.

(ஆ) வோர்லாண்டர் விதி (Vorlander's Rule)

பென்சீன் கருவில் இணைந்திருக்கும் X என்னும் தொகுதி அடைபடாத இணைதிறம் கொண்டிருந்தால் அது *m*— ஆற்றுப்படை இயல்புடையதாக இருக்கும்; அது நிறைவுற்ற இணைதிறம் கொண்டிருந்தால் *o*—, *p*— ஆற்றுப்படை இயல்பு கொண்டிருக்கும்.

(இ) ஹாம்மிக்-இல்லிங்வொர்த் விதி (Hammick-Illingworth Rule)

(1) C_6H_5XY என்ற வாய்பாடுள்ள பென்சீன் சார்பு பொருள்களில் உள்ள Y என்ற தனிமம், தனிம வரிசை அட்டவணையில் (Periodic table) X இருக்கின்ற தொகுதிக்கு அடுத்து வருகின்ற தொகுதிகளில் இருந்தாலோ Y-யானது X வருகின்ற

தொகுதியிலேயே இருந்தால் Y-யானது X ஐ விடக் குறைவான அணுஎடை எண் கொண்டதாக இருந்தாலோ, பென்சீன் கருவில் இனி அமரும் தொகுதி *m*— இடத்தைச் சேரும்.

(2) மேற்கூறியபடி தவிர வேறு எவ்விதமாக அமைந்தாலும் (X Y ஓர் அணுவாக இருக்கும் அமைப்பு உட்பட) *o*—, *p*— பதிலீடுதான் அமையும்.

(3) XY தொகுதியினுடைய அயனிச் சுமை, நேர்மின் சுமையாக இருந்தால் (+ve charge) அது *m*— ஆற்றுப்படையுள்ளதாகவும், எதிர்மின் சுமையாக (—ve charge) இருந்தால் அது *o*—, *p*— ஆற்றுப்படையுள்ளதாகவும் இருக்கும்.

m— ஆற்றுப்படுத்தும் தொகுதிகள்: $-NO_2$, $-HSO_3$, $-CHO$, $-COOH$, $-COOR$, $-CONH_2$, $-CN$.

o—, *p*— ஆற்றுப்படுத்தும் தொகுதிகள்: $-CH_3$, $-Cl$, $-Br$, $-I$, $-OH$, $-NH_2$, $-C=C-$.

பென்சீன் கருவில் உள்ள ஆற்றுப்படுத்தும் திறன, அந்தத் தொகுதிகள் சில வினைவழிகள் மூலம் கருவில் உள்ள எலெக்ட்ரான்களின் அமைப்பைப் பாதிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைந்திருக்கிறது எனக் கருதப்படுகிறது. சாதாரணமாக, அரோமாட்டிக் சேர்மங்களில் பதிலீட்டு வினையை ஏற்படுத்தும் வினைப்பொருள்களெல்லாம், எலெக்ட்ரான் கவர் (Electrophilic) வினைப்பொருள்கள். இதனால் இவை, பென்சீன் வளையத்தில் உள்ள கரியணுக்களில் எந்தக் கரி அணுவில் எலெக்ட்ரான் அடர்த்தி அல்லது மின் அடர்த்தி மிகுந்திருக்கிறதோ அங்குள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவை அகற்றி அமர்கின்றன. எனவே, பென்சீன் வளையத்தில் மின் அடர்த்தியை அதிகமாக்கும் எந்த நிலையும், பென்சீனில் பதிலீட்டு வினை நடைபெறுவதை ஊக்குவிக்கும். இதைப் பென்சீன் வளையம் கிளர்வு கொண்டிருக்கிறது (activated) என்கிறோம். பென்சீன் வளையத்தில் கிளர்வை ஒடுக்கும் (deactivation) எந்த நிலையும் பதிலீட்டு வினையைத் தடுக்கும். இது பென்சீன் வளையத்தில பதிலீட்டைப் பொறுத்த வரை சரியாக இருக்கிறது.

o—, *p*— ஆற்றுப்படுத்தும் தொகுதிகள் வளையத்தைக் கிளர்வு அடையச் செய்கின்றன. அதாவது, எலெக்ட்ரான்களை வளையத்திற்குள் தள்ளுகின்றன. *m*— ஆற்றுப்படுத்தும்

தொகுதிகள் வளையத்தில் கிளர்வை ஒடுக்குகின்றன. அதாவது, எலெக்ட்ரான்களை வளையத்திலிருந்து வெளியேற்றுகின்றன.

வகை I

o—, *p*— ஆற்றுப்படுத்தும் தொகுதிகள் வளையத்தைக் கிளர்வடையச் செய்து எலெக்ட்ரான்களை வளையத்துள் தள்ளுகின்றன. *o*—, *p*— இடங்களில் மின்அடர்த்தி அல்லது எலெக்ட்ரான் அடர்த்தி அதிகமாக இருக்கிறது. ஃபீனால், அனிலீன், குளோரோபென்சீன், டொலுவின் ஆகியவற்றில் உள்ள தொகுதிகள் முறையே —OH, —NH_2, —Cl, —CH_3 நுழைகின்ற தொகுதியை *o*—, *p*— இடத்திற்குச் செலுத்துகின்றன. காட்டாக —CH_3 தொகுதி ஆற்றுப்படுத்தும் திறனுடைது எலெக்ட்ரான்களை வளையத்திற்குள் தள்ளுகிறது. இவ்வாறு வளையத்தைக் கிளர்ச்சி அடையச்செய்து *o*—, *p*— இடங்களுக்கு வரும் தொகுதியை இயக்குகிறது.

வகை II

m— ஆற்றுப்படைச் சேர்மங்கள் நைட்ரோபென்சீன், பென்சாயிக் அமிலம் முதலியன.

நைட்ரோபென்சீனில் எலெக்ட்ரன்கள் வளையத்திலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன. ஆகவே, வளையத்தில் கிளர்வு ஒடுக்கப்படுகிறது (deactivated). இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட எலெக்ட்ரான்கள் பெரும்பாலும் *o*—, *p*— இடங்களிலிருந்து தான் கிடைக்கின்றன. இதன் விளைவாக *m*— இடம் ஒப்பு நோக்கும்பொழுது அதிக எலெக்ட்ரான் அடர்த்தியாக இருக்கிறது. ஆகவே, *m*— இடத்தில் பதிலீடு இவ்வகைச் சேர்மங்களில் ஏற்படுகிறது.

19. அரோமாட்டிக் ஹாலோஜென் சேர்மங்கள்

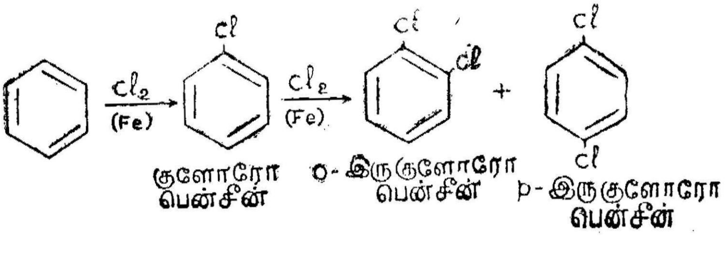
(Aromatic Halogen Compounds)

அரைல் ஹாலைடுகள் (Aryl halides)

ஓர் அரோமாட்டிக் வளையத்தில் நேரடியாக ஒரு ஹாலோஜென் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கூட்டுப்பொருள் அரோமாட்டிக் ஹாலைடுகள் எனப்படும். இவற்றின் பொதுவாய்பாடு ArX (Ar ஃபீனைல் பதிலீடு பொதிந்து ஃபீனைல் அல்லது நாஃப்தைல் போன்ற வேறுபல அரோமாட்டிக் தொகுதிகளையும் குறிக்கும். X= Cl, Br, I)

தயாரிப்பு முறை

1. ஹாலோஜென் தாங்கிமூலம் நேரடியாக ஹாலோஜென் ஏற்றுதல்: இரும்பு, ஃபெர்ரிக் குளோரைடு, ஃபெர்ரிக்புரோமைடு, அலுமினியம், அலுமினியம் குளோரைடு அயோடின் முதலியன ஹாலோஜென் தாங்கிகளான வினையூடு பொருள்கள் (Halogen carrier catalyst) உடனிருக்கக் குளோரினையோ புரோமினையோ செலுத்தும்போது குளிர்ந்தநிலையில் பென்சீன் முறையே குளோரோ பென்சீனாகவும் அல்லது புரோமோ பென்சீனாகவும் மாற்றப்படுகிறது. மீண்டும் ஹாலோஜெனைச் செலுத்தினால் இரு ஹாலோஜென் அல்லது பல்ஹாலோஜென் ஏறிய பென்சீன் கிடைக்கிறது.



2. டையசோனியம் உப்புகள் மூலம் தயாரித்தல் : ஒரு டையசோனியம் உப்புடன் செப்புக் கரைசலைக் (cuprous) கலந்து வெதுப்பும் பொழுது அரைல் ஹாலைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + Cu_2Cl_2 \longrightarrow C_6H_5N_2Cl.\ Cu_2Cl_2$$

$$\downarrow$$

$$C_6H_5Cl + N_2 + Cu_2Cl_2$$

3. ஹாலோஜென் கொண்ட அரோமாட்டிக் அமிலங்களிலிருந்து தயாரித்தல் : குளோரோ பென்சாயிக் அமிலத்தைச் சோடாக் காரச்சுண்ணாம்புடன் (Soda-lime) காய்ச்சும் பொழுது கார்பாக்சிலிக்தொகுதி நீக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் குளோரோ பென்சின் கிடைக்கிறது.

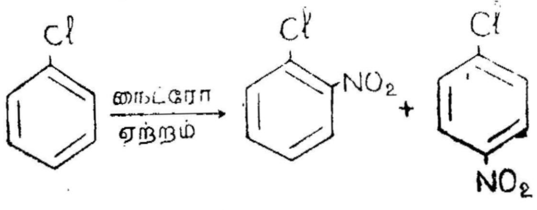
$$\underset{\text{குளோரோ பென்சாயிக் அமிலம்}}{C_6H_4(Cl)\ COOH} \longrightarrow \underset{\text{குளோரோ பென்சீன்}}{C_6H_5Cl} + CO_2$$

பௌதிக இயல்புகள்

குளோரோ பென்சீன் நிறமற்றது; பென்சீனைப் போல மணமுள்ள ஒரு நீர்மம்; அல்க்கைல் ஹாலைடில் உள்ளதைப்போல அரைல் ஹாலைடில் உள்ள ஹாலோஜென் அணு தீவிரமாக வினைபடுவது இல்லை. ஆனால், குளோரோபென்சீன் நைட்ரோச் சேர்மங்களையும் சல்ஃபோனிக் சேர்மங்களையும் கொடுக்கிறது; நீரில் கரைவதில்லை; எனினும் ஆல்கஹால், ஈதர் போன்ற கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும்.

வேதியியல் இயல்புகள்

1. நைட்ரோ ஏற்றத்தின்போது குளோரோபென்சீன் *O*— நைட்ரோ குளோரோ பென்சீன் *p*— நைட்ரோ குளோரோ பென்சீன்களாக மாறுகிறது.



o - நைட்ரோ குளோரோ பென்சீன் *p* - நைட்ரோ குளோரோ பென்சீன்

அலிஃபாட்டிக் ஹாலைடுகளைப் போலச் சோடியம் அமால்கம்-நீர்க் கலவையுடன் சேர்ந்து ஆக்சிஜன் இறக்கம் அடைகிறது.

$$C_6H_5Cl + 2H \xrightarrow[H_2O]{Na/Hg} \underset{\text{பென்சீன்}}{C_6H_6} + HCl$$

2 சோடியமும் அல்க்கைல் ஹாலைடுகளும் கலந்த கலவையுடன் குளோரோபென்சீன் வினைபட்டுப் பென்சீன் படிவரிசைப் (Benzene homologues) பொருள்களைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5Cl + 2Na + I\,CH_3 \longrightarrow C_6H_5CH_3 + NaCl + NaI$$

மீத்தைல் பென்சீன்

3. —OH,—NH_2,—CN உறுப்புகளால் பாற்றீடு: மேலே கண்டவாறு பென்சீன் கருவிலிருக்கும் ஹாலைடு உறுப்பை, சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, ஆல்கஹால் கலந்த அமோனியா, பொட்டாசியம் சயனைடு முதலியவற்றிலுள்ள—OH,—NH_2,—CN அயனிகளால் மாற்றமுடியாது. எனினும் கூடுதலான வெப்ப அழுத்த நிலையில் மாற்றீடு நடைபெறுகிறது.

$$C_6H_5Cl + NaOH \xrightarrow[\text{அழுத்த நிலை}]{300°C} C_6H_5OH + HCl$$

$$C_6H_5Cl + H_2O \xrightarrow[425°C]{\text{வினையூக்கி}} C_6H_5OH + HCl$$

$$C_6H_5Br + CN^- \xrightarrow[\text{200°C அழுத்த நிலை}]{NaCl + CuCN} \underset{\text{பென்சோ நைட்ரைல்}}{C_6H_5CN} + Br^-$$

$$2C_6H_5Cl + 2NH_3 + Cu_2O \xrightarrow[\text{200°C அழுத்த நிலை}]{\text{நீர்-}NH_3} 2C_6H_5\text{—}NH_2$$

$$+ 2CuCl + H_2O$$

பயன்கள்

குளோரோ பென்சீன், D.D.T., ஃபீனால், அனிலீன், பிக்ரிக் அமிலம் முதலியவற்றையும் சில தொற்றுநீக்கிகள், சில சாயங்கள் ஆகியவற்றையும் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. *p*– இருகுளோரோ பென்சீன் கம்பளிப் பொருள்களைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.

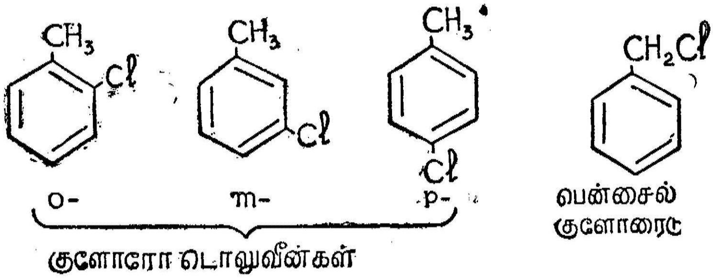
அறுகுளோரோ பென்சீன் (Hexachloro Benzene)

அறுகுளோரோ பென்சீன் ஹாலோஜென் தாங்கிகள் இல்லாமலும், சூரிய ஒளி இருக்கும்பொழுது ஹாலோஜென் ஏற்றத்திற்குப் பென்சீன் உட்படும்பொழுது உண்டாகிறது.

$$C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow[\text{ஒளி}]{\text{சூரிய}} C_6H_6Cl_6$$

டொலுவின் ஹாலோஜென் சார்பு பொருள்கள் (Derivatives)

டொலுவின் ஹாலோஜெனுடன் சேர்ந்து கருவிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவை நீக்கியோ, ஆல்கஹால் தொகுதியிலுள்ள ஹைட்ரஜனை நீக்கியோ பதிலீட்டு வினைக்கு உட்படுகிறது. இவ்வாறு நான்கு வகையான ஒரு ஹாலோஜென் சார்புபொருளைத் தருகிறது.



Chlorotoluenes

Benzyl chloride

நேரான பதிலீட்டு வினைகட்கு உட்பட்டு o—, p—குளோரோ டொலுவின்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வாறே புரோமோ டொலுவின்களும் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

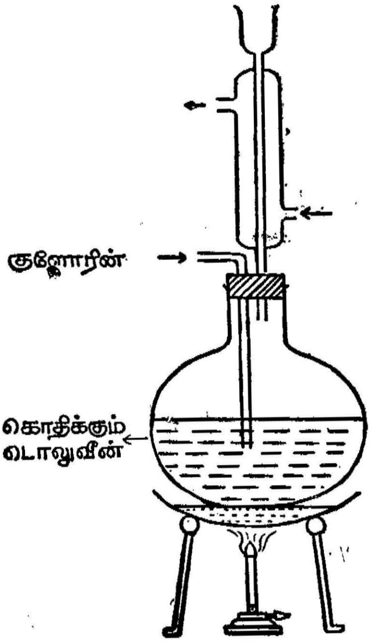
குறிப்பிட்ட ஹாலோஜென் வாயுவை (vapours) டொலுவினுக்குள் செலுத்தும்பொழுது, சாதாரண வெப்பநிலையில், இருளில், ஹாலோஜென் தாங்கி அயோடின் அல்லது இரும்பு உடனிருக்க டொலுவின் சார்பு பொருள்கள் (*o*—, *p*—குளோரோ டொலுவின்கள்) உண்டாகின்றன. அயோடோ டொலுவின், *m*—குளோரோ டொலுவின்கள் ஆகியவற்றை இவ்வாறு தயாரிக்க இயலாது.

இயல்புகளில் இவை குளோரோ பென்சீனை ஒத்திருக்கின்றன.

பக்கத் தொடரில் மாற்றீட்டு வினை ஏற்படும் பொழுது பென்சைல் குளோரைடு $C_6H_5CH_2Cl$ (Benzyl chloride), பென்சால் குளோரைடு அல்லது பென்சிலிடீன் குளோரைடு $C_6H_5CHCl_2$ (Benzal chloride or Benzylidine chloride), பென்சோ முக்குளோரைடு $C_6H_5CCl_3$ (Benzo trichloride) உண்டாகின்றன. இவ்வாறு அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்களைப் போல, எல்லா ஹைட்ரஜன் அணுக்களையும் ஒவ்வொன்றாக நீக்கி மேற்கண்ட சார்பு பொருள்கள் உண்டாகின்றன.

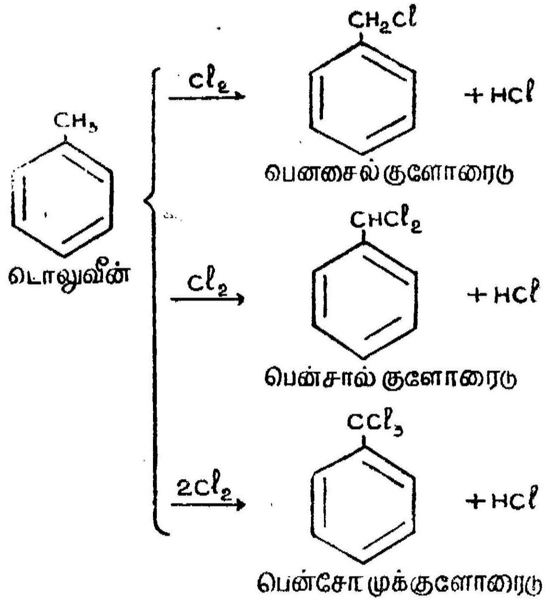
பென்சைல் குளோரைடு (Benzyl chloride) $C_6H_5CH_2Cl$

(1) வினையூக்கி (catalyst) இல்லாமல் இருக்கும்பொழுது குளோரினைக் கொதிக்கும் டொலுவின் வழியே செலுத்தும் பொழுது பென்சைல் குளோரைடு உண்டாகிறது. படிப்படியாக,



படம் 20
பென்சைல் குளோரைடு தயாரித்தல்

பதிலீடாக ஏற்பட்டு ஒரு கலவை உண்டாகிறது. ஆனால், ஹாலோஜென் ஏற்றத்தை எடைமுறையில் (Weight method) கட்டுப்படுத்த முடியும்.



(2) நேரடிப் பதிலீட்டு முறையில் p—ஃபார்மால்டிஹைடும் நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடும் பென்சீனில் கலந்திருக்க ஹைட்ரஜன் குளோரைடைச் செலுத்தும்போது பென்சைல் குளோரைடு உண்டாகிறது.

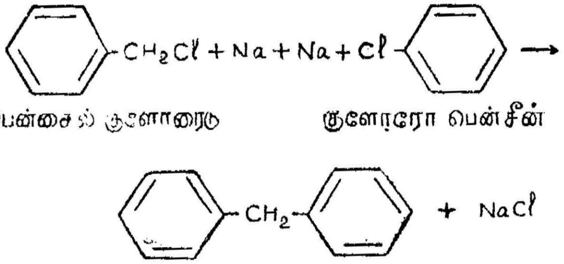
$$C_6H_6 + CH_2O + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} C_6H_5\,CH_2Cl + H_2O$$

இயல்புகள்

இது நீரற்ற, நிறமற்ற ஒரு நீர்மம். இதன் கொதிநிலை 179°. இதன் மணம் எரிச்சலூட்டும்; கண்ணில் நீரை வருவிக்கும் இயல்புடையது. நீரில் இது கரையாது.

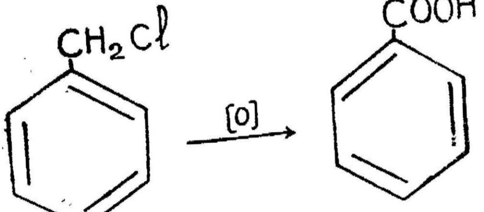
வேதியியல்புகளில் இது அல்க்கைல் ஹாலைடுகளை ஒத்திருக்கிறது. எனினும், இது வினை வலிமையில் அல்க்கைல் ஹாலைடுகளைவிடக் கூடுதலானது.

(1) அல்க்கைல் ஹாலைடுகளைப்போல், உலர்ந்த ஈதரில் உலோகச் சோடியத்துடன், இது மற்றோர் அரைல் ஹாலைடுடனோ, அல்க்கைல் ஹாலைடுடனோ சேர்ந்து மேற்பட்டபடி இனங்களைத் தருகிறது. இது ஃபிட்டிக் வினைப்படி நடைபெறுகிறது.



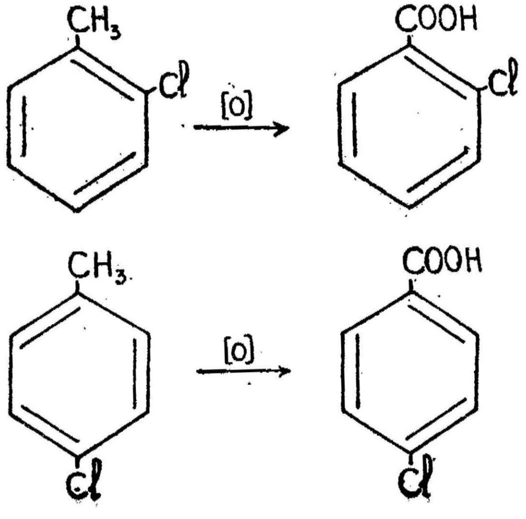
இருஃபீனைல் மீதேன்

(2) ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடையும்போது ஹாலோஜென் அணுச் சேர்ந்த கரியணு ஆக்சிஜன் ஏற்றத்தற் குட்பட்டுப் பென்சாயிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கும். இந்தப் பென்சைல் குளோரைடை, குளோரோ டொலுவின்களிலிருந்து பிரித்துக் கூற உதவிசெய்கிறது.

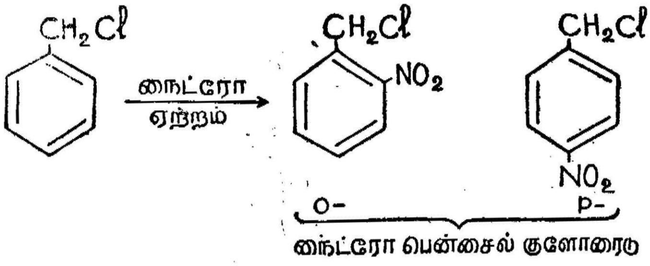


பென்சைல் குளோரைடு பென்சாயிக் அமிலம்

ஆனால், குளோரோ டொலுவின்கள் அந்தந்தக் குளோரோ பென்சாயிக் அமிலங்களைக் கொடுக்கும்.



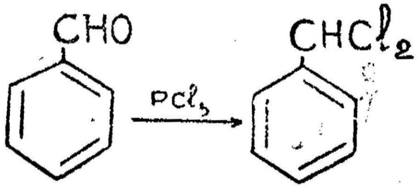
(3) நைட்ரோ ஏற்றத்திலும் சல்ஃபோனிக் ஏற்றத்திலும் பென்சைல் குளோரைடு அல்க்கைல் ஹாலைடுகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றது.



குறிப்பு : அல்க்கைல் ஹாலைடுகள் எளிதில் நைட்ரோ ஏற்றம் அடைவதில்லை.

பென்சால் குளோரைடு, பென்சிலிடீன் குளோரைடு (Benzal chloride, Benzylidine chloride) $C_3H_5CHCl_2$

பென்சால்டிஹைடின் மீது ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடைச் செலுத்தும் பொழுது இது உண்டாகிறது. இது எளிய முறை.

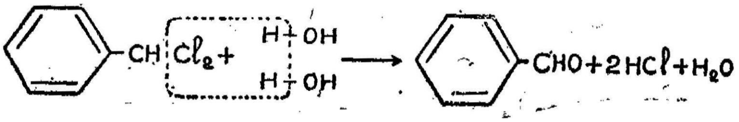


பென்சால்டிஹைடு பென்சால் குளோரைடு

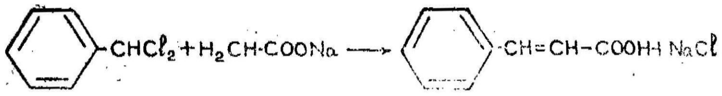
இயல்புகள்

இது நிறமற்ற நீர்மம்; கொதிநிலை 207°; இது வெறுக்கத் தக்க மணமுடையது.

(1) கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் காய்ச்சும் பொழுது இது பிரிபட்டுப் பென்சால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறது.



(2) சோடியம் அசெட்டேட்டுடன் சூடுபடுத்தும்பொழுது இது சின்னமிக் அமிலமாக மாறுகிறது.



பென்சோ முக்குளோரைடு (Benzo trichloride) $C_6H_5CCl_3$

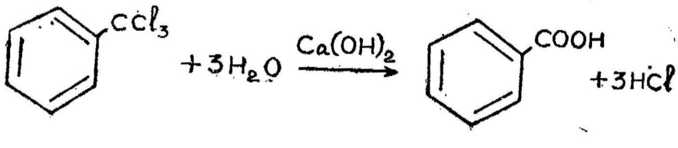
கொதித்துக் கொண்டிருக்கும் டொலுவின் வழியாகக் குளோரினைச் செலுத்தவேண்டும். இனிமேலும் குளோரின் ஏற்றம் ஏற்படாது என்னும் நிலை வரும்வரை குளோரினைச் செலுத்தவேண்டும். சூரிய ஒளி படும்படியாகவும் அமைக்க வேண்டும்.

$$C_6H_5CH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow C_6H_5 - CCl_3 + 3HCl$$

இயல்புகள்

பென்சோ முக்குளோரைடு நிறமற்ற ஒரு நீர்மம். இதன் கொதிநிலை 214°C.

இதைக் கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் காய்ச்சும்பொழுது பென்சாயிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.



ஈத்தைல் குளோரைடு, ஃபீனைல் குளோரைடு, பென்சைல் குளோரைடு ஆகியவற்றை ஒப்பு நோக்குதல்

வினைப்பொருள்	C_2H_5Cl	C_6H_5Cl	$C_6H_5CH_2Cl$
1. நீரில்கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு	ஈத்தைல் ஆல்கஹால்	வினைபடுதல் இல்லை	பென்சைல் ஆல்கஹால்
2. ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி (Reducing agent)	ஈத்தேன்	பென்சீன்	டொலுவின்
3. பொட்டாசியம் சயனைடு	ஈத்தைல் சயனைடு	வினைபடுதல் இல்லை	பென்சைல் சயனைடு
4. ஆல்கஹால் கலந்த அம்மோனியா	ஈத்தைல் அமீனும் மற்ற அமீன்களும்	வினைபடுதல் இல்லை	பென்சைல் அமீன்
5. நைட்ரிக் அமிலம்	வினைபடுதல் இல்லை	நைட்ரோச் சேர்மங்கள்	நைட்ரோச் சேர்மங்கள் + ஆக்சிஜன் ஏற்றப் பொருள்கள்
6. கந்தக அமிலம்	வினைபடுதல் இல்லை	சல்ஃபானிக் அமிலங்கள்	சல்ஃபானிக் அமிலங்கள்

வினாக்கள்

(1) வெவ்வேறு மாறுபட்ட நிலைகளில் குளோரின், டொலுவின் மீது எவ்வாறு வினைபடுகிறது? குளோரோ சார்புபொருள் களிலிருந்து எவ்வாறு (அ) பென்சைல் ஆல்கஹால், (ஆ) பென்சால்டிஹைடு, (இ) பென்சாயிக் அமிலம் ஆகிய வற்றைப் பெறலாம்?

(2) கீழ்க்கண்டவை எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன?

(அ) குளோரோ பென்சீன்,

(ஆ) குளோரோ டொலுவீன்,

(இ) பென்சைல் குளோரைடு.

இவைகளை எவ்வாறு வேறுபடுத்தி அறியலாம்?

(3) பென்சைல் குளோரைடு, குளோரோடொலுவீன் ஆகிய வற்றை எவ்வாறு வேறுபடுத்தி அறிவது?

20. அரைல் சல்ஃபானிக் அமிலங்கள்

(Aryl Sulphonic Acids)

சல்ஃபானிக் அமிலங்கள் என்பவை ஹைட்ரோ கார்பனிலிருந்து ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்குப்பதில் சல்ஃபானிக் அமில உறுப்பால் பதிலீடு செய்யப்பட்ட சார்பு பொருள்களே ஆகும். சல்ஃபா மருந்துகள் தயாரிப்பதில் இது முக்கியமான இடத்தை வகிக்கிறது. ஹைட்ரோ கார்பன்களைச் சல்ஃபானிக் ஏற்றத்திற்கு உட்படுத்தும்பொழுது இவை உண்டாகின்றன. புகையும் கந்தக அமிலத்தை உபயோகித்துச் சல்ஃபானிக் ஏற்றத்தைச் சிறந்த முறையில் செயல்படுத்தலாம். உயர் வெப்பநிலையில் அடர் கந்தக அமிலத்தை உபயோகித்துச் சல்ஃபானிக் ஏற்றத்தை உண்டாக்கலாம்.

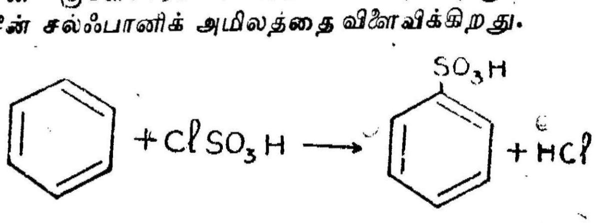
பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம் (Benzene Sulphonic Acids)

$C_6H_5SO_3H$

1. பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம் எளிதான முறையில் பென்சீனை அடர் கந்தக அமிலத்தோடு 80°C-ல் வெப்பப் படுத்தும்பொழுது உண்டாகிறது.

$$C_6H_6 + H_2SO_4 \longrightarrow C_6H_5SO_3H + H_2O$$

2. கரி நாற்குளோரைடில் (Carbon tetrachloride) கரைத்த பென்சீன் குளோரோ சல்ஃபானிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலத்தை விளைவிக்கிறது.



பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம்

3. தயோஃபீனாலைப் (thiophenol) பொட்டாசியம் பர்மாங் கனேட்டால் ஆக்சிஜன் ஏற்றத்திற்கு உட்படுத்தும்பொழுது சல்ஃபானிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{தயோஃபீனால்}}{C_6H_5SH} \xrightarrow{KMnO_4} C_6H_5SO_3H$$

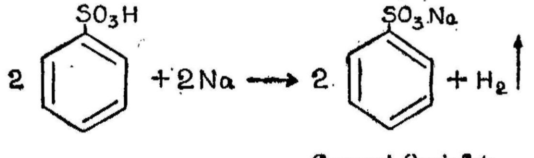
4. அலுமினியம் குளோரைடு உடனிருக்க, சல்ஃபூரில் குளோரைடு அரோமாட்டிக் சேர்மங்களை சல்ஃபோனேட் ஏற்றமுறச் செய்கிறது.

$$C_6H_6 + SO_2Cl_2 \longrightarrow C_6H_5SO_2Cl + HCl$$

பௌதிக இயல்புகள்

பெரும்பாலான சல்ஃபானிக் அமிலங்கள் படிக வடிவுள்ளவை. பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலத்தின் உருகுநிலை 44°C. காற்றுப் பட்டால் நீர் க்சியும் தன்மையுடையன. விரைவில் தண்ணீரில் கரையும்; ஈதரில் கரையா; அமிலகுணமுடையன; ஆவியாகாத திடப்பொருள்; புளிப்புச் சுவையை உடையவை.

1. இது உலோகங்களைக் கரையச்செய்து ஹைட்ரஜனை வெளிவிடும். அவ்விடத்தில் உலோக அணுவை வைக்கும்.



சோடியம் பென்சீன் சல்ஃபோனேட்

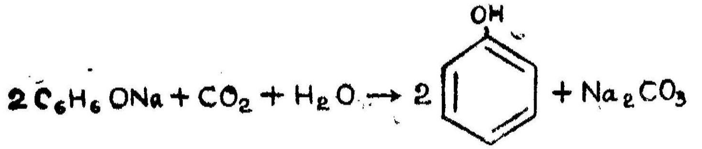
2. பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலத்தை அதி அழுத்த நீராவிக்குட்படுத்தினால் ஹைட்ரோகார்பன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5SO_3H + H_2O \xrightarrow[\text{அழுத்தம்}]{} C_6H_6 + H_2SO_4$$

3. இவ் வமிலத்தையோ அமிலத்தின் சோடிய உப்பையோ சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் இளக்கும்போது ஃபீனலின் சோடியம் உப்பு உண்டாகிறது.

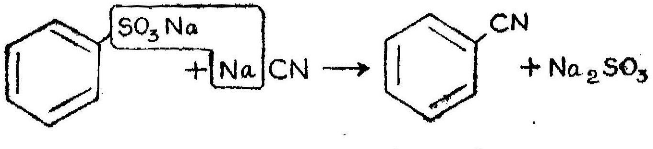
$$C_6H_5SO_3Na + 2NaOH \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் ஃபீனேட்}}{C_6H_5ONa} + Na_2SO_3 + H_2O$$

சோடியம் ஃபீனேட்டுடன் கரியமிலவாயு கரைந்த கரைசலைச் சேர்க்கும்போது ஃபீனல் உண்டாகிப் பிரிகிறது.



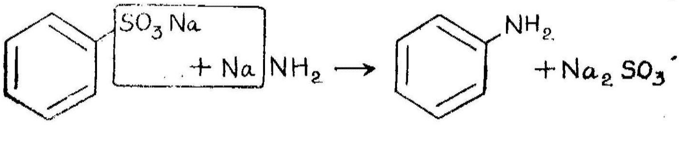
இது ஃபீனலையும், ஃபீனலின் சார்பு பொருள்களையும் உற்பத்தி செய்யச் சிறந்த தொழில்முறையாகும்.

4. இவ் வமிலத்தையோ இதன் உப்பையோ சோடியம் சயனைடுடன் இளக்கும் (fusion) பொழுது ஃபீனைல் சயனைடு உண்டாகிறது.



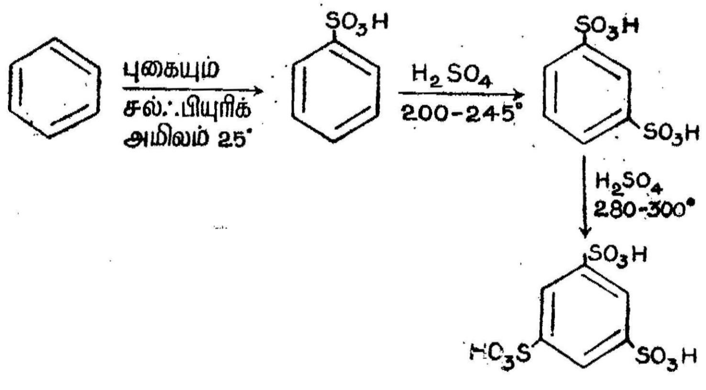
ஃபீனைல் சயனைடு

5. பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம் சோடாமைடுடன் (Sodamide) சேர்ந்து அனிலீனைத் தருகிறது.



அனிலீன்

ஒரு சல்ஃபானிக் அமிலத்தைச் சுமார் 200°—245°C வெப்ப நிலையில் (meta) m— இரு சல்ஃபானிக் அமிலமாக மாற்ற முடியும். இரு சல்ஃபானிக் அமிலத்தை 280°—300°C வெப்ப நிலையில் 1, 3, 5 முச்சல்ஃபானிக் அமிலமாக மாற்ற முடியும்.



1:3:5 பென்சீன்
முச்சல்ஃபானிக் அமிலம்

பயன்கள்

பலவகையான பென்சீன் சார்பு பொருள்களைத் தயாரிக்க, பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம் ஆதாரப் பொருளாக உதவுகிறது.

சாயங்கள், மருந்துகள் (drugs) போன்ற பொருள்கள் உற்பத்தி செய்ய முக்கியப் பொருளாக இவ் வமிலம் பயன்படுகிறது.

ஒலிஃபீன்கள் (Olefins), ஈதர்கள் போன்றவை தயாரிப்பதில் இவை வினைவேக மாற்றிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அமீன்களின் கலவையைப் பிரிப்பதில் இது பயன்படுத்தப் படுகிறது.

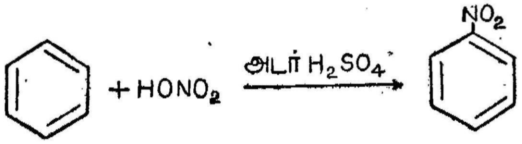
வினாக்கள்

1. பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம் எவ்வாறு சோதனைச் சாலையில் தயாரிக்கப்படுகிறது? அதனுடைய முக்கிய இயல்புகளைக் கூறுக.

2. பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலத்திலிருந்து எவ்வாறு
   (அ) பென்சோநைட்ரைல், (இ) பென்சீன்,
   (ஆ) பென்சாயிக் அமிலம், (ஈ) ஃபீனால்
   ஆகியவற்றை உண்டாக்கலாம்.

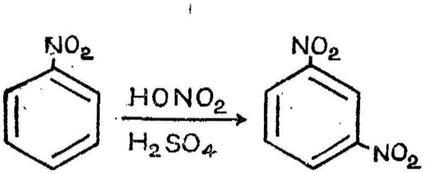
21. அரோமாட்டிக் நைட்ரோ சேர்மங்கள்
(Aromatic Nitro Compounds)

அரோமாட்டிக் நைட்ரோ சேர்மங்களைச் சுலபமான முறையில் தயாரிக்க முடியும். இவைகளுடைய பயன்கள் விரிவானவை. நைட்ரிக் அமிலமும் கந்தக அமிலமும் சேர்ந்த கலவையைப் பென்சீனுடன் சேர்க்கும்பொழுது நைட்ரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.



நைட்ரோ பென்சீன்

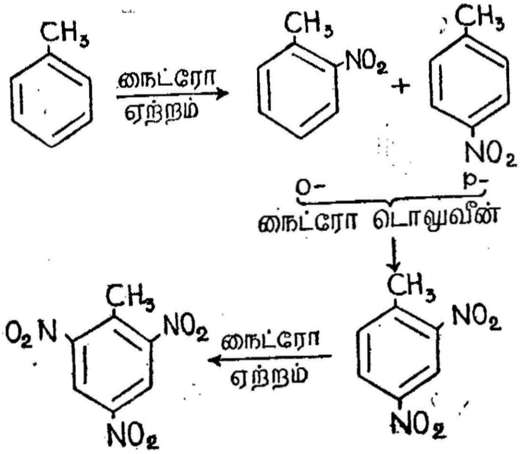
பென்சீன் கருவிலிருக்கும் நைட்ரோத் தொகுதியானது பிற ஹைட்ரஜன் அணுவின் மாற்றீட்டுத் தன்மையைத் தடுத்து விடுகிறது. ஆனால், புகையும் நைட்ரிக் அமிலத்தை உயர்வெப்ப நிலையில் உடன்சேர்த்தால், *m* — இடத்தில் நைட்ரோ ஏற்றம் அடைகிறது; *m* — இருநைட்ரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.



m - இரு நைட்ரோ

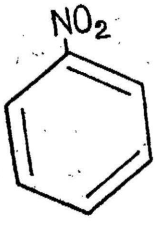
பென்சீன்

டொலுவீனில் —CH_3 தொகுதி இருப்பதால் இது சுலபமாக நைட்ரோ ஏற்றம் அடைகிறது. முதலில் *o*—, *p*— நைட்ரோ டொலுவீன்களும், பின்பு 2, 4 இருநைட்ரோ டொலுவீனும் கடைசியாக 2, 4, 6 முந்நைட்ரோ டொலுவீனும் உண்டாகின்றன.



2, 4, 6 முந்நைட்ரோ டொலுவீன்   2, 4 இரு நைட்ரோ டொலுவீன்

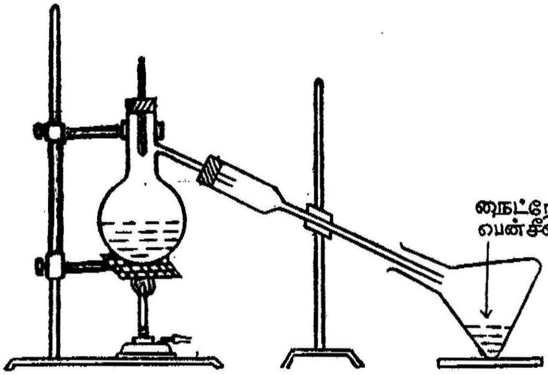
ஒரு நைட்ரோ சார்புபொருள்கள்



நைட்ரோ பென்சீன்

நைட்ரோ பென்சீன்: 1834-ல் மிட்செர்லிச் என்பவர் முதன்முதலாக இதைத் தனியாகப் பகுத்தெடுத்தார். இது முதலில் சோப்பில் வாசனைக்காகச் சேர்க்கப்பட்டது. ஆனால், இதன் நச்சுத் தன்மை காரணமாக இப்பொழுது இதைப் பயன்படுத்துவதில்லை.

சோதனைச்சாலையில் தயாரித்தல்



படம் 21

120 மி.லி. அடர்கந்தக அமிலத்தைச் சிறிதுசிறிதாக 60 மி.லி. அடர்நைட்ரிக் அமிலத்துடன், ஓர் உருண்டையடிக் கண்ணாடிக் குடுவையில் சேர்க்கவேண்டும். பின் 60மி.லி. பென்சீனைச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவேண்டும். அவ்வாறு சேர்க்கும்பொழுது வெப்பநிலை 60°-க்குக் குறைவாக இருக்கும்படி பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். பின் வெந்நீர்த் தொட்டியின் (water bath) மேல் வைத்துச் சுமார் 60° வெப்பநிலையில் சுமார் ஒருமணி நேரம் வெதுப்பவேண்டும். பின் பிரிக்கும் புனல்மூலம் நைட்ரோ பென்சீனைச் சோடியம் கார்பனேட்டுடனும் நீருடனும் சேர்த்து நன்கு கலக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதனால், மீதியுள்ள அமிலங்களும் நைட்ரோபென்சீனிலிருந்து விடுபடும். மேலே தங்கி இருக்கும் நைட்ரோபென்சீனை நன்கு உலர்த்திப் பின் காய்ச்சிப் பகுக்க வேண்டும். 208°-லிருந்து 212° வரை வரும் ஆவியைக் குளிரச்செய்யும் பொழுது கிடைப்பது சுத்தமான நைட்ரோ பென்சீன்.

கந்தக அமிலம் இல்லாதபொழுது நைட்ரோபென்சீன் மிகக் குறைவாகவே உண்டாகும்.

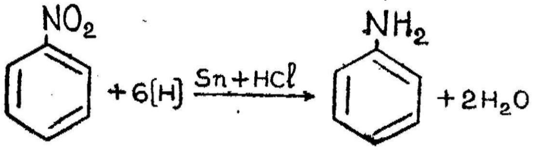
இயல்புகள்

இது வெளிறிய மஞ்சள் நிறமுள்ள, கனமான எண்ணெய் போன்ற நீர்மம்; கொதிநிலை 210°; அடர்வு எண் 1·087; தண்ணீரில் கரையாது. ஆல்கஹால், மற்றக் கரிமக் கரைப்பான்களில் எளிதில் கரையும்.

நைட்ரோத் தொகுதி எளிதில் வேறு தொகுதியால் மாற்றப் படக் கூடியதன்று. ஆகவே, இதற்குச் சில வேதியியல் இயல்பு கள்தாம் உண்டு.

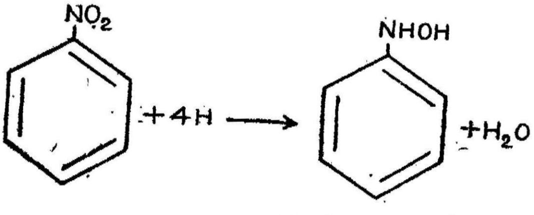
(1) $—NO_2$ உறுப்பு, கருவுடன் நன்கு பிணைந்துள்ளதால் மற்ற அணுக்களின் மூலம் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுவதில்லை. எனவேதான் விளாவிய காரங்களும், நீர்கலந்த ஆல்கஹாலில் உள்ள அம்மோனியாவும் இதனுடன் வினைபுரிவதில்லை.

(2) அமிலக்கரைசலில் - இரும்பு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும், வெள்ளீயம் - ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும், ஸ்டேன்னஸ் குளோரைடு (Stannous chloride) - ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலமும் ஆகியன மூலம் நைட்ரோத் தொகுதியை ஆக்ஸிஜன் இறக்கமடைந்து அமினோத் தொகுதியாக மாறுகிறது.



நைட்ரோ பென்சீன் அனிலின்

(3) நடுநிலைக் கரைசல்களில் (துத்தநாகம்) தூள்களுடனும், அம்மோனியம் குளோரைடுடனும் ஃபீனைல் ஹைட்ராக்சி அமீனைத் (Phenyl hydroxy amine) தருகிறது.



ஃபீனைல் ஹைட்ராக்சி அமைன்

(4) காரக்கரைசலில், நைட்ரோ பென்சீன் அசாக்சி பென்சீன் (Azoxy Benzene), அசோ பென்சீன், ஹைட்ரசோ பென்சீன் (Hydrazo Benzene) முதலியன உண்டாகின்றன. இவை உண்டாவது பயன்படுத்தப்படுகின்ற ஆக்சிஜன் ஒடுக்கிகளைப் பொறுத்தது.

(அ) ஆல்கஹாலில் கரைந்த சோடியம் மீதாக்சைடையோ (Sodium methoxide) சோடியம் ஆர்சனைட்டுக் (Sodium arsenite) கரைசலையோ பயன்படுத்தினால் அசாக்சி பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} C_6H_5NO_2 \\ + \\ C_6H_5NO_2 \end{matrix} + 6H \xrightarrow[\text{அல்லது } Na_3AsO_3]{CH_3ONa} \begin{matrix} C_6H_5N \\ \| \\ C_6H_5N \rightarrow O \end{matrix} + 3H_2O$$

அசாக்சிபென்சீன்

(ஆ) நைட்ரோபென்சீன் துத்தநாகத் தூளுடனும் ஆல்கஹாலில் கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடனும் சேர்ந்து ஆக்சிஜன் இறக்கமடைந்து அசோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} C_6H_5NO_2 \\ + \\ C_6H_5NO_2 \end{matrix} + 8H \xrightarrow{Zn + KOH\ alc} \begin{matrix} C_6H_5N \\ \| \\ C_6H_5N \end{matrix} + 4H_2O$$

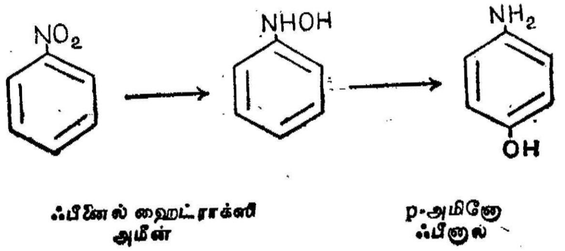
அசோ பென்சீன்

(இ) நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடும் துத்தநாகத் தூளும் உபயோகிக்கும் பொழுது ஹைட்ரசோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$\begin{matrix} C_6H_5NO_2 \\ + \\ C_6H_5NO_2 \end{matrix} + 10H \longrightarrow \begin{matrix} C_6H_5NH \\ | \\ C_6H_5NH \end{matrix} + 4H_2O$$

ஹைட்ரசோ பென்சீன்

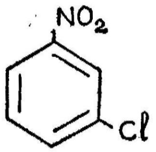
(ஈ) மின்பகுப்பின் மூலம் ஆக்சிஜன் இறக்கம் அடையும் போது நைட்ரோபென்சீன் அனிலீனாக மாறுகிறது; அடர் அமிலக் கரைசலில் ஃபீனைல் ஹைட்ராக்சில் அமீன் கொடுத்துப் பின்பு இது p— அமினோ ஃபீனாலாக மாற்றம் அடைகிறது.



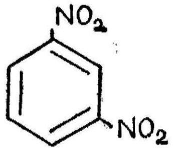
ஃபீனைல் ஹைட்ராக்ஸி அமீன்

p-அமினோ ஃபீனால்

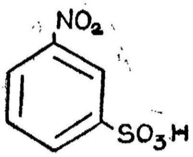
(உ) நைட்ரோ பென்சீன் ஹாலோஜென் ஏற்றத்திற்கும், நைட்ரோ ஏற்றத்திற்கும், சல்ஃபானிக் ஏற்றத்திற்கும் உட்படும். அவ்வாறு ஏற்படும் பொருள்கள் வருமாறு:



m-குளோரோ நைட்ரோ பென்சீன்



m-இரு நைட்ரோ பென்சீன்

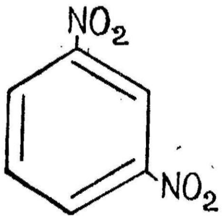


m-நைட்ரோ பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம்

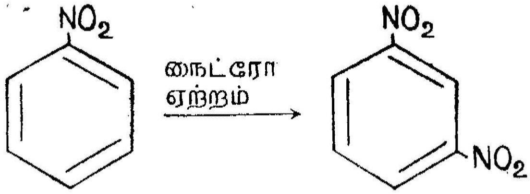
பயன்கள்

சோப்புக் கரைசலுக்கு மணமூட்டும் பொருளாகவும், மிதியடிகளுக்கு மெருகுகளைத் தயாரிக்கவும், தரை மெருகுகளைத் தயாரிக்கவும், அதிக வெப்பநிலையில் கொதிக்கும் கரைபொருளாகவும், அனிலீன், அசோ சாயம் தயாரிப்பதற்கும், கரிம வேதியியல் துறையில் தொகுப்புமுறை வினைகளில் ஆக்சிஜன் ஏற்றப் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

m—இரு நைட்ரோ பென்சீன் (m—dinitro benzene)



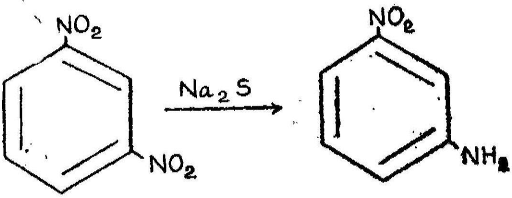
நைட்ரோபென்சீனை நைட்ரோ ஏற்றக் கலவையுடன் சேர்த்து ஒரு காற்றுக் குளிர்வியைப் (air condenser) பயன்படுத்தி ஒரு மணி நேரம் ஆவி மீட்புக் கொதிப்புக்குட்படுத்த (reflux) வேண்டும். ஒரு சொட்டு வினைபுரிந்த கலவையைத் தண்ணீரில் போட்டால் மஞ்சள்நிறத் திடப் பொருளைக் கொடுத்தால் வினை முடிந்து விட்டது என அறிந்து அந்தக் கலவை முழுவதையும் தண்ணீருக்குள் கொட்ட வேண்டும். மஞ்சள்நிற வீழ்படிவு உண்டாகும். இதை ஆல்கஹாலில் மறுபடியும் படிகமாக்க வேண்டும் (recrystallisation).



இயல்புகள்

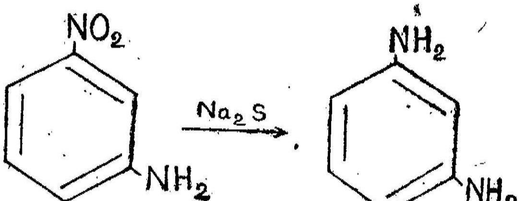
இது மஞ்சள்நிறத் திடப்பொருள்; உருகுநிலை 90°; தண்ணீரில் கரையாது; கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும். இரு நைட்ரோத் தொகுதிகளையும் அமீனோத் தொகுதிகளாக மாற்றமுடியும்.

(1) சோடியம் சல்ஃபைடுடன் சேர்ந்து இது *m*—நைட்ரோ அனிலீனாக ஆக்சிஜன் இறக்கம் அடையும்.



m-நைட்ரோ அனிலீன்

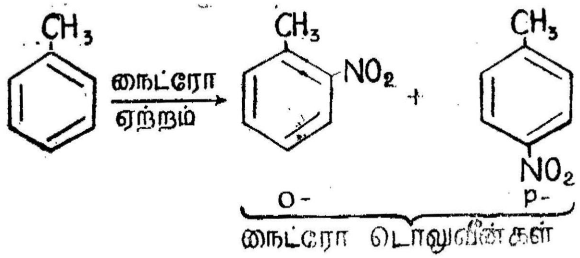
மீண்டும் ஆக்சிஜன் இறக்கப்படுத்தினால் *m*—ஃபீனிலீன் ஈர் அமீன் (*m*—phenylene diamine) உண்டாகும். இது சாயத் தொழிற்சாலையில் பயன்படுகிறது.



m-ஃபீனிலீன் ஈர் அமீன்

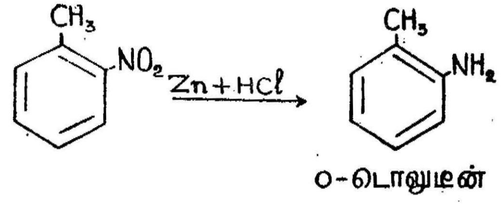
நைட்ரோ டொலுவீன்கள் (Nitro toluenes)

வினை துரிதப்படுத்தும்—CH_3 தொகுதி டொலுவீனில் இருப்பதால், டொலுவீன் சுலபமாக நைட்ரோ ஏற்றம் அடைந்து *o*—, *p*—சார்பு பொருள்களைக் கொடுக்கிறது. பென்சீனைப் போலவே டொலுவீனையும் நைட்ரோ ஏற்றக் கலவையால் நைட்ரோ ஏற்றப்படுத்தலாம்.

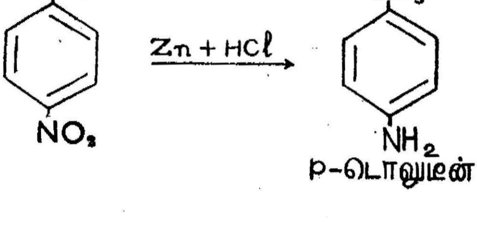


o—நைட்ரோ டொலுவீன் 70%-ம் *p*—30%-ம் உண்டாகின்றன. இவை வாலைவடித்துப் பிரிக்கப்படுகின்றன. *o*-நைட்ரோ டொலுவீன் கொதிநிலை 222°C, *p*—நைட்ரோ டொலுவீன் கொதிநிலை 238°C.

துத்தநாகம்—ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலக் கலவையைப் பயன்படுத்தி ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும்பொழுது *o*—சேர்மம் *o*—டொலுடீனையும் (toluidine), *p*—சேர்மம் *p*—டொலுடீனையும் உண்டாக்குகின்றன.

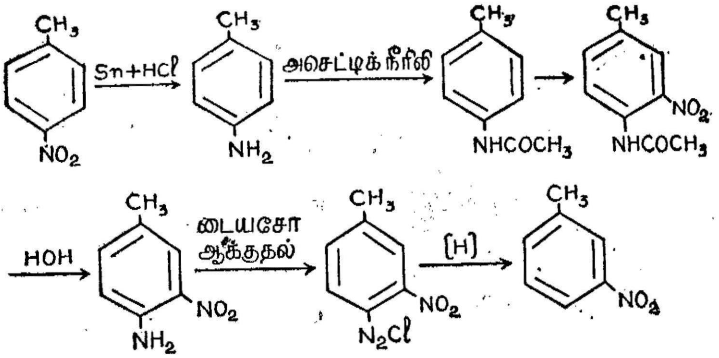


o-டொலுடீன்



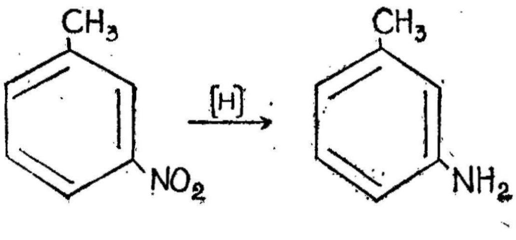
p-டொலுடீன்

m—நைட்ரோ டொலுவீனை டொலுவீனிலிருந்து நேரடியாக நைட்ரோ ஏற்றம்மூலம் பெறமுடியாது; ஏனெனில் டொலுவினில் நைட்ரோ ஏற்றம்மூலம் *o*—, *p*— நைட்ரோ டொலுவின்கள்தாம் கிடைக்கும். எனவே, முதலில் *p*—நைட்ரோ டொலுவீனை, ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையச் செய்து *p*—அமினோ டொலுவீனைப் பெறுகிறோம். இதில் உள்ள அமினோ தொகுதியைப் பின்பு அசெட்டைல் ஏற்றம்மூலம் *p*—மீத்தைல் அசெட்டானிலைடாக (p-methyl acetanilide) மாற்றுகிறோம். இந்தச் சேர்மத்தை நைட்ரோ ஏற்றம் செய்யும்பொழுது அசெட்டானிலைடு தொகுதிக்கு *o*—இடத்தில் (அதாவது CH_3—தொகுதிக்கு *m*—இடத்தில்) நைட்ரோத் தொகுதி ஏறுகிறது. பின்பு அசெட்டானிலைடு தொகுதியை அமினோத் தொகுதியாக மாற்றி அகற்றி விட்டால் *m*—நைட்ரோ டொலுவின் கிடைக்கிறது. இந்த முறை பின்வருமாறு:

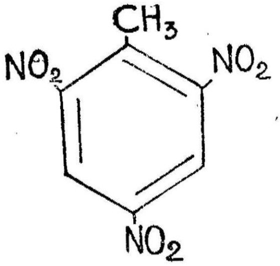


m-நைட்ரோ பென்சீன்

இதுவும் ஆக்சிஜன் இறக்கத்தின்போது *m*—டொலுடீனைக் கொடுக்கும்.



நைட்ரோ ஏற்றத்தின்போது வெப்பநிலையை உயர்த்தினால் மூந்நைட்ரோ டொலுவின் (Tri nitrotoluene) உண்டாகும். இது பொதுவாக T.N.T. எனப் பெயர்பெற்ற ஒரு வெடி மருந்தாகும்.



2, 4, 6 மூந்நைட்ரோ டொலுவின்

வினாக்கள்

1. நைட்ரோ பென்சீனிலிருந்து எவ்வாறு (அ) ஃபீனாலையும், (ஆ) பென்சீனையும், (இ) குளோரோபென்சீனையும் தயாரிப்பது?

2. எவ்வாறு நைட்ரோ பென்சீன் தயாரிக்கப்படுகிறது? அதனுடைய இயல்புகள் யாவை? எவ்வாறு அது அனிலீனாக மாற்றப்படுகிறது?

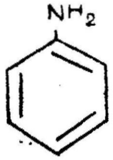
3. நைட்ரோ பென்சீனில் ஆக்சிஜன் இறக்கத்தால் உண்டாகும் பொருள்களைப்பற்றிக் குறிப்பு வரைக.

4. m—இருநைட்ரோ பென்சீனில் தொடங்கி நைட்ரோ பென்சீனைப் பெறும் வழியைக் கூறுக.

22. அரோமாட்டிக் அமீன்கள்

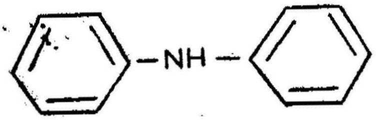
(Aromatic Amines)

அரோமாட்டிக் அமீன்கள் என்று தொகுக்கப்பட்ட சேர்மங்களில் அரோமாட்டிக் கருவில் ஓர் அமினோ தொகுதி அமைந்திருக்கும். அவைகளை ஓரிணைய (Primary), ஈரிணைய (Secondary), மூவிணைய(Tertiary) அமீன்கள் என வகைப்படுத்தலாம். ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்களில் ஹைட்ரஜன் அணுவிற்குப் பதிலாக அமைந்திருக்கும் ஹைட்ரோகார்பன்கள் அலிஃபாட்டிக்காகவோ அரோமாட்டிக் ஆகவோ இருக்கலாம். அனிலீன் மிக எளிமையான அமைப்புள்ள ஓர் அமீனோ சேர்மம்.



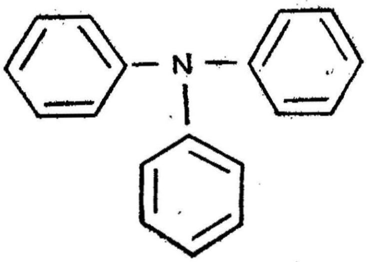
அனிலீன் (Aniline)

ஓரிணைய அமீன்
(Primary amine)



இரு ஃபீனைல் அமீன்
(Diphenyl amine)

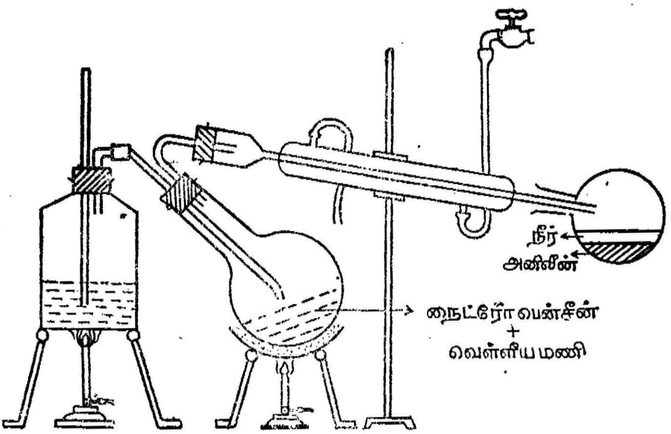
ஈரிணைய அமீன்
(Secondary amine)



மூஃபீனைல் அமீன்
(Triphenyl amine)

மூவிணைய அமீன்
(Tertiary amine)

அனிலீன் (Aniline), அமினோ பென்சீன் $C_6H_5NH_2$ செய்முறை



படம் 22

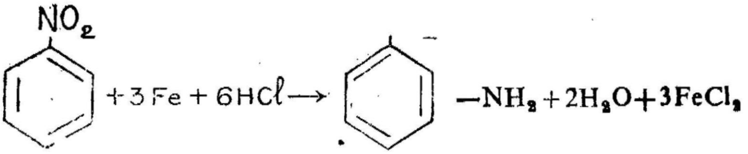
25 கிராம் நைட்ரோபென்சீனையும், 50 கிராம் வெள்ளீய மணிகளையும் (granulated tin) ஓர் உருண்டையடிக் குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு, அதனுடன் ஓர் ஆற்றுகலக் குழாயைப் (air condenser) பொருத்தவேண்டும். பின் 20 மி.லி. அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச்சேர்த்துக் குடுவையை நன்கு குலுக்கவேண்டும். அப்போது விரைவாக வினை நடைபெறும். அவ்வாறு வினை நடைபெறும்போது, குளிர்ந்த நீர்த்தொட்டியில் வைத்துக் குளிர்விக்க வேண்டும். இவ்வாறு ஒரு தடவைக்கு 20 மி.லி. வீதம் 100 மி.லி. ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தைச் சேர்க்கவேண்டும். பின் ஆற்றுகலத்தை நீக்கிவிட்டுக் குடுவையை வெந்நீர்த்தொட்டியில் வைத்து நன்கு சூடுபடுத்த வேண்டும். நைட்ரோபென்சீனின் மணம் நீங்குமளவுக்கு நன்கு சூடுபடுத்திய பின் குடுவையை நன்கு குளிர்வித்துச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைச் சிறிது சிறிதாகச் சேர்க்கவேண்டும் (20 கிராம் /100 மி. லி.). அனிலீன் கறுப்புநிறத் திரவமாக உண்டாகிறது. இதை நீராவியால் வாலை வடிப்பதன் மூலம் பிரித்தெடுக்கலாம். அனிலீனும் நீரும் கலந்துள்ள வாலைவடி நீர்மத்தை ஈதருடன் சேர்த்து நன்கு கலக்கவேண்டும். ஈதர் பகுதியைப் பிரித்து எடுக்கவேண்டும். பின்னர் இதிலிருந்து நீரை அகற்றுவதற்கு நீரற்ற பொட்டாஷ் காரத்தில் (caustic potash) குலுக்க வேண்டும். (இப்பொழுது அனிலீனும் ஈதரும் மட்டுமிருக்கும்.)

வாலைவடிப்பதன் மூலம் ஈதரை நீக்க, கிடைக்கும் அனிலீன் மேலும் வாலைவடிக்க மிகச் சுத்தமான அனிலீன் கிடைக்கும்.

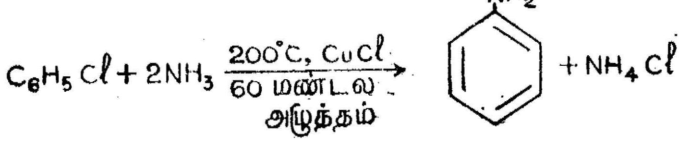
தொழில்துறையில் தயாரிக்கும் முறை

தொழில்துறையிலும் மேற்கண்ட முறையில் அனிலீன் தயாரிக்கப்படுகிறது.

இரும்பும், ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும் கலந்த கலவையைக்கொண்டு, நைட்ரோ பென்சீனை ஆக்சிஜன் இறக்கம் செய்து, அனிலீனைப் பெருமளவில் தயாரிக்கின்றனர்.



நீருள்ள அம்மோனியாவுடன் குளோரோ பென்சீனை 60 வளிமண்டல (atmosphere) அழுத்தத்திலும் 220°C வெப்ப நிலையிலும் குப்ரஸ் குளோரைடு (cuprous chloride) வினையூடு பொருளாகப் பயன்படுத்தும்பொழுது அனிலீன் உண்டாகிறது.



இயல்புகள்

அனிலீன் புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட நிலையில் நிறமற்ற திரவமாக இருக்கும். (கொதிநிலை 184°C) ஆனால், காற்றுப் படவைத்தால் பழுப்பு நிறத்தை அடைகிறது. மிகச் சிறிதளவே தண்ணீரில் கரையும். ஆல்கஹால், ஈதர் இவற்றில் இது எளிதில் கரையும்; நச்சுத்தன்மை உடையது; நீராவியில் எளிதில் ஆவியாகக் கூடியது.

அலிஃபாட்டிக் அமீன்களைப்போன்ற இயல்புகள்

1. இது ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றில் கரைந்து அனிலீன் உப்புகளாக $C_6H_5NH_2 \cdot HCl$ அனிலீன் ஹைட்ரோகுளோரைடு $(C_6H_5NH_2)_2H_2SO_4)$, அனிலீன் சல்ஃபேட்டு ஆகியவற்றைக் கொடுக்கும்.

2. அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் சேர்ந்து இது ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்களைக் கொடுக்கும்.

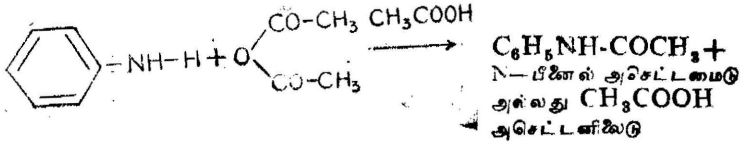
$$C_6H_5NH_2 + ICH_3 \longrightarrow C_6H_5NHCH_3 + HI$$

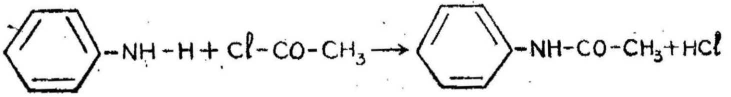
மிதைல் அனிலீன்

$$C_6H_5NHCH_3 + ICH_3 \longrightarrow C_6H_5N(CH_3)_2 + HI$$

இருமிதைல் அனிலீன்

3. காரங்கள் உடனிருக்க எளிதில் அசைல் ஏற்றம் அடைகிறது. அமிலக் குளோரைடு அல்லது அசெட்டிக் நீரிலியுடன் (acetic anhydride) சேர்ந்து அசைல் ஏற்றம் அடைகிறது.





அசெட்டனிலைடு

4. அனிலீனைப் பென்சாயில் குளோரைடு (benzoyl chloride), சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு ஆகியவற்றுடன் சேர்த்துக் குலுக்கும்பொழுது பென்சனிலைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5NH_2 + ClCO.C_6H_5 \xrightarrow{NaOH} C_6H_5NHCO \cdot C_6H_5 + HCl$$

பென்சனிலைடு
(benzanilide)

5. குளோரோஃபாம், ஆல்கஹாலில் கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு இவற்றுடன் அனிலீனைச் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்பொழுது ஃபீனைல் கார்பைல் அமீன் அல்லது ஐசோ

சயனைடு என்னும் வெறுப்பூட்டும் மணத்தை உடைய சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5NH_2 + Cl_3H + 3KOH \longrightarrow C_6H_5NC + 3KCl + 3H_2O$$

ஃபீனைல் ஐசோசயனைடு

அலிஃபாட்டிக் அமீன்களிலிருந்து மாறுபட்ட இயல்புகள்

6. டையசோ வினை $0^\circ C$ வெப்பநிலையில் மிகுந்த அளவுள்ள ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தையும், சோடியம் நைட்ரைட்டுக் (Sodium nitrite) கலந்த கலவையுடன் அனிலீனைச் சேர்க்கும் பொழுது பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடு (benzene diazonium chloride) உப்பு.

$$C_6H_5NH_2HCl + HONO \longrightarrow C_6H_5N_2Cl + 2H_2O$$

பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடு

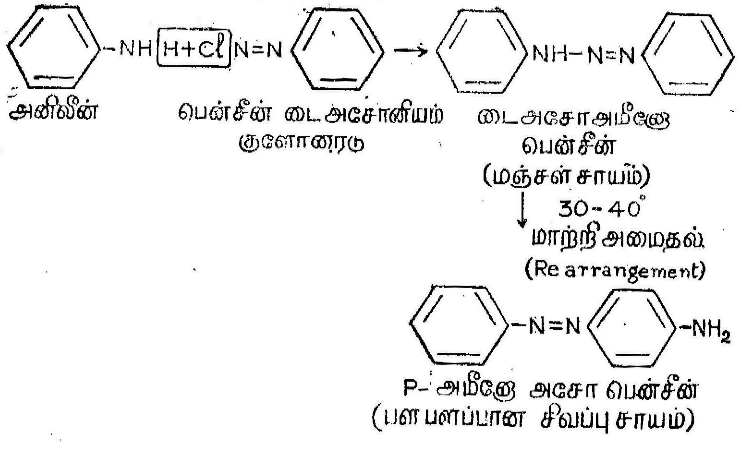
இத்தகைய வினையை அலிஃபாட்டிக் அமீன்கள் தருவதில்லை. இது அலிஃபாட்டிக் அமீன்களிலிருந்து மாறுபட்டிருக்கிறது.

ஆனால், இவ் வினையின் பொழுது வினைப்பொருளைச் சிறிது சூடாக்கினாலும், டையசோனியம் உப்பு நீரால் சிதைவு அடைந்து நைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிட்டு ஃபீனால்கள் உண்டாகும்.

$$C_6H_5N_2Cl + HOH \longrightarrow C_6H_5OH + N_2 + HCl$$

ஃபீனால்

7. அனிலீன், டையசோனியம் சேர்மங்களுடன் இணைந்து டையசோ சாயங்களைத் தருகின்றது.



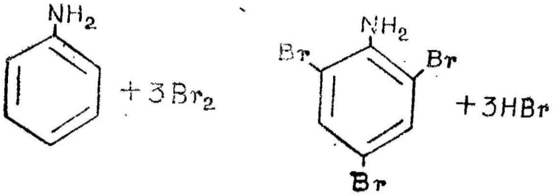
8. ஆக்சிஜன் ஏற்றிகளின் (Oxidising agent) இயல்பைப் பொறுத்து அனிலீன் பல்வேறு வகைப்பட்ட ஆக்சிஜன் ஏற்றப் பொருள்களைத் தருகிறது. அலிஃபாட்டிக் அமீன்கள் அவ்வாறு தருவதில்லை.

(அ) கேரோவின் அமிலத்துடன் (Caro's acid) சேர்ந்து (H_2SO_5) அனிலீன், நைட்ரோ பென்சீன், நைட்ரசோ பென்சீன் கலவையைக் கொடுக்கிறது.

(ஆ) குரோமிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து *p*-பென்சோக்யூனோனைக் (*p*—benzoquinone) கொடுக்கிறது.

(இ) அமிலம் கலந்த டைக்குரோமேட் அல்லது தாமிர சல்ஃபேட்டுடன் சேர்ந்து 'அனிலீன் கறுப்பு' (aniline black) என்ற கறுப்புச் சாயத்தைத் தருகிறது.

9. சுலபமாக அனிலீன் ஹாலோஜென் ஏற்றத்திற்கு உட்படுகிறது. அனிலீனைப் புரோமின் நீருடன் சேர்த்துக் (Bromine water) குலுக்கும்பொழுது 2, 4, 6 முப்புரோமோ அனிலீன் என்ற வெண்மையான வீழ்படிவு உண்டாகிறது.



2, 4, 6 முப்புரோமோ அனிலீன்

10. இது புகையும் கந்தக அமிலத்தோடு 2 மணி நேரத்திற்கு 180°-க்குமேல் சூடுபடுத்தியபின் தண்ணீருக்குள் கொட்டினால் *p*-அமினோ பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலத்தை அல்லது சல்ஃபானிலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

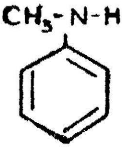
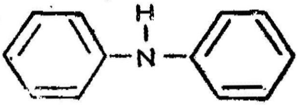
சல்ஃபானிலிக் அமிலம்

பயன்கள்

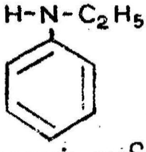
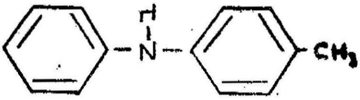
1. அனிலீன் சாயங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
2. சல்ஃபான் அமைடு மருந்துகள் தயாரிக்க அனிலீன் பயன்படுகிறது.
3. ரப்பர்த் தொழிற்சாலையில் ஒரு கரைப்பானகப் பயன் படுகிறது.
4. அசெட்டானிலைடு, சல்ஃபானிக் அமிலம், நைட்ரோ அனிலீன் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

ஈரிணைய அமீனேச் சேர்மங்கள்

அனிலீனிலுள்ள அமீனேத் தொகுதியிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவிற்குப் பதிலீடாக அலிஃபாட்டிக் அல்லது அரோமாட்டிக் தொகுதி அமைந்து உண்டாவது ஈரிணைய அமீனேச் சேர்மங்கள்.

1. 
2. 

ஒரு மிதைல் அனிலீன். இரு பீனைல் அமீன்

3. 
4. 

தைல் அனிலீன் p-டோலைல் அனிலீன்

மீத்தைல் அனிலீன் (Methyl aniline)

கணக்கிடப்பட்ட அளவு மீத்தைல் அயோடைடுடன் அனிலீனைச் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினல் மீத்தைல் அனிலீன் உண்டாகும்.

$$C_6H_5\,NH_2 + CH_3I \longrightarrow C_6H_5\,N\begin{matrix} H \\ CH_3 \end{matrix} + H_2O$$

தொழில்முறையில் அடர்கந்தக அமிலம் உடனிருக்க 250°C-லும் குறைந்த அழுத்தத்திலும், அனிலீனையும் மீத்தைல் ஆல்கஹாலையும் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தினால் மீத்தைல் அனிலீன் உண்டாகும்.

$$C_6H_5\,NH_2 + CH_3OH \xrightarrow[\text{250°C, அழுத்தம்}]{\text{அடர் } H_2SO_4} C_6H_5\,N\begin{matrix} H \\ CH_3 \end{matrix} + H_2O$$

இயல்புகள்

இது நிறமற்ற திரவம்! கொதிநிலை 194°C; அனிலீனைவிடக் குறைந்த வினைவலியுடைய காரம்; எல்லா அலிஃபாட்டிக் ஈரிணைய அமீனுக்குள்ள வினைபுரிகின்ற தன்மைகளைத்தும் உடையது. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் சேர்ந்து N-நைட்ரோசோ மீத்தைல் அனிலீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5\,N\begin{matrix} H \\ CH_3 \end{matrix} + HONO \longrightarrow C_6H_5\,N\begin{matrix} NO \\ CH_3 \end{matrix} + H_2O$$

N-நைட்ரோசோ மீத்தைல் அனிலீன்

இருஃபீனைல் அமீன் (Diphenyl amine)

$$C_6H_5-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{N}}-C_6H_5$$

ஃபீனாலையும் அனிலீனையும் நாகக் குளோரைடுடனிருக்க வெப்பப்படுத்தினால் இருஃபீனைல் அமீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5OH + HNH-C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5-\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{N}}-C_6H_5 + H_2O$$

இயல்புகள்

இது வெண்ணிறமான நல்ல மணமுடைய படிக வடிவத் திடப்பொருள்; உ. நி. 54°C; தண்ணீரில் கரையாது; ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகிய திரவங்களில் கரையும்.

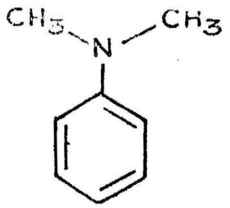
இது அனிலீனைவிட வினைவலிமை குறைந்த ஒரு காரம். பெரும்பான்மையான அலிஃபாட்டிக் ஈரிணைய அமீன்களின் வினைகளைத் தருகின்றது. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபட்டு N-நைட்ரோசோ அமீன்களை உண்டாக்குகிறது.

$$C_6H_5-\underset{}{\overset{H}{\overset{|}{N}}}-C_6H_5 + HONO \longrightarrow C_6H_5-\overset{NO}{\overset{|}{N}}-C_6H_5 + H_2O$$

இது சாயம் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. நைட்ரேட், நைட்ரைட்டுகளைக் கண்டறியும் வினைப்பொருளாகவும் பயன்படுகிறது. வெடிகளில் இது உறுதியூட்டும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

மூவிணைய அமீனோச் சேர்மங்கள்

இருமீத்தைல் அனிலீன் (Dimethyl aniline)

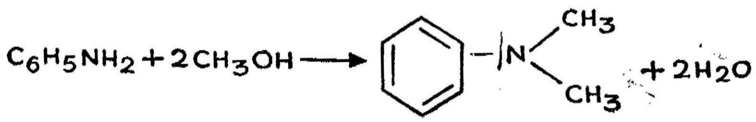


அதிகமான மீத்தைல் அயோடைடையும் அனிலீனையும் வெப்பப்படுத்தினால் இரு மீத்தைல் அனிலீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5NH_2 + 2CH_3I \longrightarrow C_6H_5N(CH_3)_2 + 2HI$$

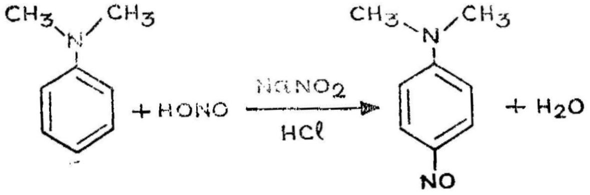
இரு மீத்தைல் அனிலீன்

கந்தக அமிலம் உடனிருக்க அனிலீனையும் மீத்தைல் ஆல்கஹாலையும் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தினால் இது கிடைக்கும்.



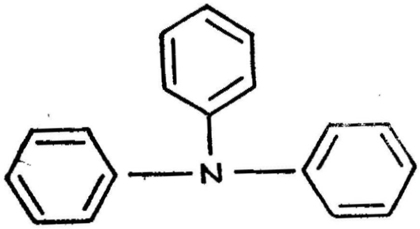
இயல்புகள்

இது எண்ணெய் போன்ற திரவம்; கொதிநிலை 193°; அனிலீனைவிட வீரியம் குறைந்தது; அலிஃபாட்டிக் மூவிணைய அமீன்களைப்போல் வினைபடும்; நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து *p*—நைட்ரோசோ இரு மீத்தைல் அனிலீனை (p-nitroso dimethyl aniline) உண்டாக்குகிறது.

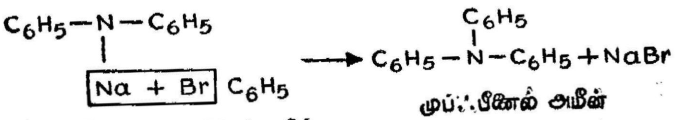


p-நைட்ரோசோ இருமீத்தைல் அனிலீன்

மூஃபீனைல் அமீன் (Triphenyl Amine) $(C_6H_5)_3N$



சோடியோ இருஃபீனைல் அமீனையும் (Sodio diphenyl amine) புரோமோ பென்சீனையும் சேர்த்து 300°-க்கு வெப்பப்படுத்துவதன் மூலம் தயாரிக்கலாம்.



சோடியோ இருஃபீனைல் அமீன்

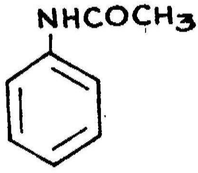
மூஃபீனைல் அமீன்

இயல்புகள்

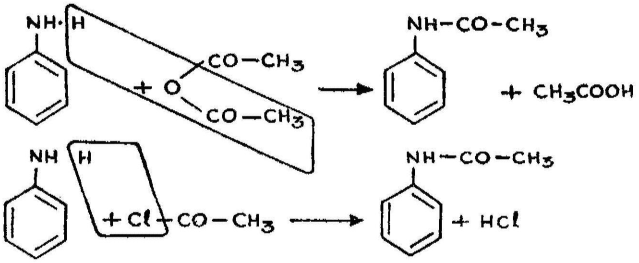
இது நிறமற்ற படிகவடிகத் திடப்பொருள்; உ.நி. 127°C; மற்ற எல்லா அமீன்களையும்விட வினைவலிமை குறைந்த காரம்.

அனிலீனின் சார்பு பொருள்கள் (Derivatives of Aniline)

அசெட்டானிலைடு [N—ஃபீனைல் அசெட்டமைடு]



அசெட்டிக் நீரிலியையோ அசெட்டைல் குளோரைடையோ அனிலீனுடன் சேர்க்கும்பொழுது விரைவில் அசெட்டானிலைடு உண்டாகிறது. அப்பொழுது நீரொழிந்த அசெட்டிக் அமிலம் இருக்கவேண்டும்.



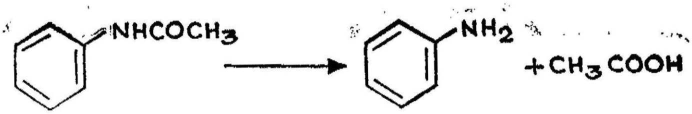
தயாரித்தல்

உருண்டையடிக் குடுவை ஒன்றில் 3 க.செ.மீ. அசெட்டிக் அமிலத்தோடு (Glacial acetic acid) 3 க.செ.மீ. அசெட்டிக் அன்ஹைட்ரைடைக் (Acetic anhydride) கலந்துகொள்ளவும். இக் கலவைக்குள் 3 க.செ.மீ. அனிலீனைக் குடுவையைக் குலுக்கியபடி கொஞ்சம் கொஞ்சமாகச் சேர்த்துக்கொள்ளவும். ஓரிரு பீங்கான் துணுக்குகளை இதனுள் போட்டு, குடுவையை ஓர் ஆவிமீள் குளிர் கலத்தோடு இணைத்துக் கலவையை அரை மணி நேரத்திற்குக் கவனமாகக் கொதிக்க வைக்கவும். இந்தச் சூடான நீர்மத்தை அதிக நீர்கொண்ட ஒரு பாத்திரத்தில் (beaker) மெல்லிய இழைபோல் (in a thin stream) கொட்டவும். நிறமற்ற படிகங்களாக உண்டாகும் அசெட்டானிலைடைக் காற்றழுத்தம் குறைக்கும் குழாயின் உதவிகொண்டு வடித்து எடுக்கவும். இதனைச் சுத்தப்படுத்தி, உலர்த்திச் சேர்த்துக் கொள்ளவும் (அசெட்டனிலைடு உருகுநிலை 114°C).

இயல்புகள்

அசெட்டானிலைடு நிறமற்ற படிகவடிவத் திடப்பொருள். இதன் உருகுநிலை 114°. இது வெந்நீரில் கரையும் இயல்புடையது.

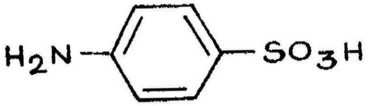
நீராற் சிதைவுறும்பொழுது இது அனிலீனையும் அசெட்டிக் அமிலத்தையும் கொடுக்கும்.



பயன்கள்

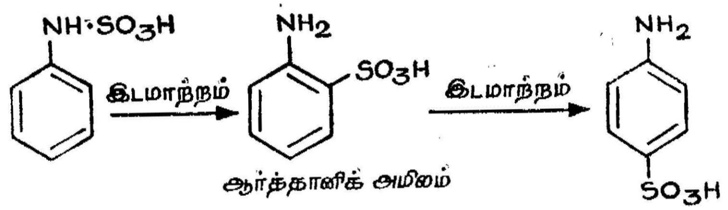
இது காய்ச்சலுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. அனிலீன் சார்புபொருள்களை உண்டாக்கப் பயன்படுகிறது.

சல்ஃபானிக் அமிலம் (*p*-Amino benzene sulphonic acid)



புகையும் கந்தக அமிலத்தையும் அனிலீனையும் சேர்த்து **200°C-ல்** வேகவைப்பதன் மூலம் இதைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5NH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow C_6H_5NH_3 \cdot SO_4H \xrightarrow{-H_2O}$$

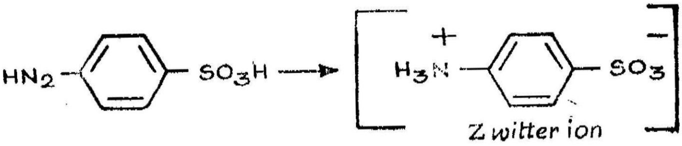


சல்ஃபானிக் அமிலம்

இயல்புகள்

வெண்ணிறப் படிகவடிவத் திடப்பொருள்; உ. நி. 288°C; சுடுநீரில் கரையும்.

இதில் ஓர் அமில உறுப்பும், ஒரு கார உறுப்பும் [— NH_2] ஒன்றுக்கொன்று அருகில் இருப்பதால் இது இருமுனை அயனியாக (Zwitter ion) அமைகின்றது.



வினாக்கள்

1. தொழில்முறையில் அனிலீன் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? எவ்வாறு அனிலீனிலிருந்து (அ) ஃபீனால், (ஆ) அசெட்டானிலைடு (இ) அயோடோ பென்சீன் ஆகியவற்றைப் பெறுவது?

2. கீழ்க்கண்டவற்றை எவ்வாறு தயாரிக்கலாம்:

   (அ) மீத்தைல் அமீன், (ஆ) அனிலீன், (இ) இருமீத்தைல் அமீன்

   மீத்தைல் அமீனையும் அனிலீனையும் ஒப்பிடுக.

3. அனிலீனிலிருந்து தொடங்கி எவ்வாறு (அ) பென்சீன், (ஆ) குளோரோபென்சீன், (இ) அசெட்டானிலைடு, (ஈ) நைட்ரோ அனிலீன், (உ) ஃபீனால் ஆகியவற்றைப் பெறுவது?

23. டையசோனியம் உப்புகள்

(Diazonium Salts)

இது இரு நைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ள அம்மோனியம் உப்பை ஒத்த தன்மையுடைய உப்புகள். பல முக்கியமான வினைகளைப் புரிந்து, சாயங்கள் போன்ற பொருள்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றது. இதிலுள்ள ஒரு நைட்ரஜன் அணு பென்சீன் கருவில் இணைந்துள்ளது.

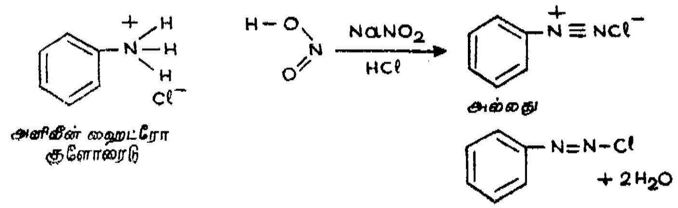
பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடு

$C_6H_5N_2Cl$

தயாரிக்கப்படும் முறை

அனிலீன் ஹைட்ரோகுளோரைடு மிகக் குளிர்ந்த (ice cold) வெப்பநிலையில் நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் சேர்ந்து, பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

அனிலீனை விளாவிய ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் (கிட்டத்தட்ட 2½ மடங்கு) கரைக்கவேண்டும். இந்தக் கரைசலைப் பனிக்கட்டியில் குளிர்விக்க வேண்டும். சோடியம் நைட்ரைட்டுக் கரைசலை இதனுடன் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக ஊற்றிக் கொண்டே கலக்கவேண்டும். நைட்ரஸ் அமிலம் உறுதிப்பாடுள்ளது' அன்று ஆகையால் தேவைப்படும் பொழுது இதைத் தயாரித்தல் வேண்டும். நைட்ரைட் உப்புக்குள் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை ஊற்றுவதன் மூலம் நைட்ரஸ் அமிலம் உண்டாகிறது. அதிகமாக அமிலம் இருந்தால் அனிலீனும், புதிதாக உண்டான ஃபீனைல் டையசோனியம் குளோரைடும் இணையாமல் தடுக்கிறது. ஓரிணைய அரோமாட்டிக் அமீன்களின் மீது நைட்ரஸ் அமிலம் வினைபடுதல் மூலமாக டையசோனியம் சேர்மம் கிடைக்கிறது. இந்த முறைக்கு டையசோ ஆக்குதல் (Diazotisation) எனப் பெயர்.



டையசோ ஆக்கம் சுமார் 5°C வெப்பநிலையில் நடைபெறுகிறது. இந்த வெப்பத்திற்குக் கீழ் வினை மிகவும் மெதுவாக நடைபெறும். வெப்பமானது 10°-க்குமேல் போனால் உண்டான டையசோனியச் சேர்மம் உடைந்துவிடும்.

டையசோனியம் உப்புகள் உடனடியாகக் கரைத்துப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உலர்ந்த நிலையில் இவை தயாரிக்கப்படுவதில்லை. ஏனென்றால், உலர்ந்த நிலையில் இவற்றைச் சூடுபடுத்தினாலோ அழுத்தம் கொடுத்தாலோ இவை வெடித்துச் சிதைந்துவிடும்.

இயல்புகள்

பல்வேறு இரசாயன வேலைகளுக்கு இவை மிகவும் பயன்படுகின்றன.

'யசோ' உறுப்பு இடப்பெயர்ச்சி அடைவதால் உண்டாகும் வினைகள்

டையசோனியம் உப்பைக் காரம் கலந்த ஸ்டானஸ் குளோரைடு கரைசலுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்பொழுது 'டையசோ' உறுப்பானது ஹைட்ரஜன் அணுவினால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்டு ஓர் அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + 2[H] \xrightarrow{\Delta} C_6H_6 + HCl + N_2\uparrow$$

1. நீரில் இந்த வினை நடைபெறுவதற்குச் சிறந்தது. ஹைப்போ ஃபாஸ்பரஸ் அமிலம் H_3PO_2. இது தவிரக் காரத்தில் கரைந்த ஃபார்மால்டிஹைடும் பயன்படும். ஹைப்போ ஃபாஸ்பரஸ் அமிலம் குளிர்நிலையிலேயே டையசோனியம் உப்புகளுடன் வினைபுரிவதுடன் அதிக விளைச்சலும் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + H_3PO_2 + H_2O \longrightarrow C_6H_6 + N_2 + HCl + H_3PO_3$$

2. விளாவிய டையசோனிய உப்புக் கரைசலைச் சூடுபடுத்துவதால் நீராற் சிதைவு (hydrolysis) ஏற்பட்டு ஃபீனால்கள் உண்டாகின்றன.

$$C_6H_5N_2Cl + HOH \longrightarrow C_6H_5OH + N_2 + HCl$$

3. **சாண்ட்மேயர் வினை (Sandmeyer's reaction)**

(அ) அடர் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் கரைந்துள்ள குப்ரஸ் குளோரைடு (Cuprous chloride) உப்பை, டையசோனியம் உப்புகளோடு சேர்த்துச் சூடு செய்யும்பொழுது அரோமாட்டிக் குளோரோ ஹைட்ரோகார்பன் சார்பு பொருள்கள் கிடைக்கின்றன.

$$C_6H_5N_2Cl \xrightarrow[HCl]{CuCl} C_6H_5Cl + N_2$$

(ஆ) **காட்டர்மேன் வினை** (Gatterman reaction).: செப்புத் தூளையும் (Copper powder), ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தையும், டையசோனியம் உப்பையும் சூடுபடுத்தினால் குளோரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl \xrightarrow[\text{வெப்பம்}]{Cu + HCl} \underset{\text{குளோரோபென்சீன்}}{C_6H_5Cl} + N_2$$

(இ) நடுநிலை டையசோனியம் குளோரைடையும் சோடியம் சயனைடு-குப்ரஸ் சயனைடு கலவையையும் சேர்த்து வெப்பப் படுத்தினால் சயனோ பென்சீன் (Cyano benzen) உண்டாகும்.

$$C_6H_5N_2Cl \xrightarrow[CuCN]{NaCN} \underset{\text{சயனோபென்சீன் அல்லது பென்சோ நைட்ரைல்}}{C_6H_5CN} + N_2$$

இந்த நைட்ரைல் தொகுதி நீராற் சிதைவுற்று அமிலத்தைக் கொடுக்கும்.

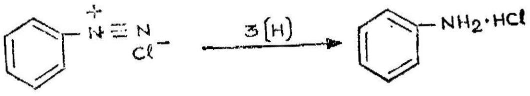
(ஈ) மீத்தைல் ஆல்கஹாலேயும், டையசோனியம் உப்பையும் வெப்பப்படுத்திஞல் மீத்தைல் ஃபீனைல் ஈதர் உண்டாகும்.

$$C_6H_5N_2Cl + HO{\cdot}CH_3 \longrightarrow C_6H_5{\cdot}O{\cdot}CH_3 + HCl + N_2$$

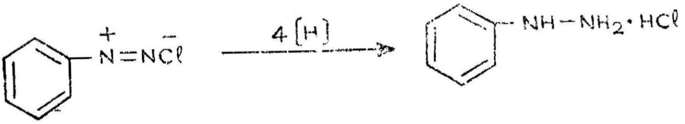
மீத்தைல் ஃபீனைல் ஈதர் அல்லது அனிஃசால் (anisole)

4. நைட்ரஜன் அணுக்கள் வெளியேற்றம் அடையாத வினைகள்

(1) ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தில் கரைந்துள்ள நாகத்துடன் வினைபுரிவதால் 'ஆக்சிஜன் இறக்கம்' அடையும்பொழுது டையசோனியம் உப்பு அரோமாட்டிக் அமீன் ஹைட்ரோ குளோரைடு உப்பாக மாற்றப்படுகிறது.

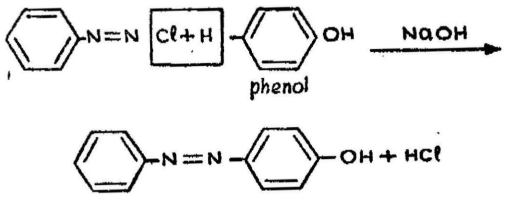


(2) ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் கரைந்துள்ள ஸ்டானனஸ் குளோரைடுடன் (Stannous chloride) வினைபடும் பொழுது 'ஆக்சிஜன் இறக்கம்' அடைந்து ஃபீனைல் ஹைட்ரசீனைக் (phenyl hydrazine) கொடுக்கும்.



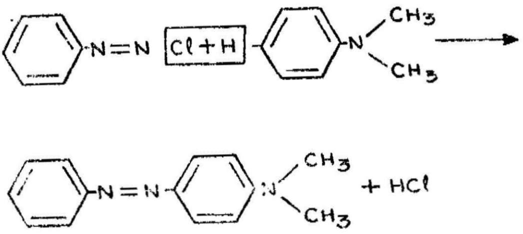
(3) இணைப்பு (Coupling) வினைகள் : டையசோனியம் உப்புகள் ஃபீனுல்கள், அமீன்கள் போன்ற கூட்டுப்பொருள்களுடன் வினைபுரிந்து சாயங்களுக்குப் பயன்படுகின்றன. அசோ உறுப்புகளை [—N=N—] உண்டாக்குகின்றன. இந்த இணைப்பு வினைகள் வலிமை குறைந்த அமிலம் அல்லது காரக் கரைசல்களிலும் நடுநிலையான கரைசல்களிலும் நடைபெறுகின்றன. அமீன்களுக்குச் சோடியம் அசெட்டேட் அசெட்டிக் அமிலம் கலந்த கரைசல்களும், ஃபீனுல்களுக்கு வலிமை குறைந்த அமிலக் கரைசல்களும் சிறந்த பொருத்தம் உடையவை.

ஹைட்ராக்சி அல்லது அமீனேத் தொகுதிக்கு p—இடத்தில் இணைப்பு வினை ஏற்படும். p—இடத்தில் ஏற்கெனவே, வேறு தொகுதி இருந்தால், o-இடத்தில் இணைப்பு வினை ஏற்படும்; p,—o—இரண்டு இடங்களும், வேறு தொகுதிகளால் நிரப்பப்பட்டிருந்தால் இணைப்பு வினை ஏற்படாது.



p-ஹைட்ராக்சி அசோபென்சீன்

மேற்கண்ட வினை டையசோனியம் உப்பையும் காரக் கரைசலில் உள்ள ஃபீனாலையும், ஒன்றுசேர்க்கும்பொழுது ஆரஞ்சு நிற வீழ்படிவைக் கொடுக்கிறது.



p-இருமீத்தைல் அமினோ அசோபென்சீன்

மேற்கண்ட வினை இருமீத்தைல் அனிலீனையும் டையசோனியம் உப்பையும் சேர்ப்பதால் உண்டாவது.

பல்வேறு வகையான சாயங்களை இவ்வாறு உண்டாக்கலாம்

வினாக்கள்

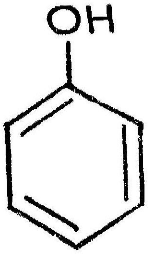
1. டையசோ ஆக்குதல் (Diazotisation) என்றால் என்ன? டையசோனியம் உப்புகளின் வினைகளை விவரி.
2. பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? அதை எவ்வாறு (அ) பென்சீன், (ஆ) அயோடோ பென்சீன், (இ) ஃபீனைல் சயனைடு, (ஈ) ஃபீனைல் ஹைட்ரசீன் ஆகியவையாக மாற்றுவாய்?
3. பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடோடு (அ) HCl உடன் இருக்கும் Cu_2Cl_2, (ஆ) ஈத்தைல் ஆல்கஹால், (இ) பொட்டாசியம் அயோடைடு, (ஈ) பென்சீனில் கரைந்த செப்புத்தூள் ஆகியவற்றைச் சேர்த்தால் ஏற்படும் விளைவுகளை விவரி.

24. ஃபீனால்களும் அரோமாட்டிக் ஆல்கஹால்களும்

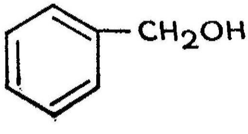
(Phenols and Aromatic Alcohols)

பென்சீன் வகை ஹைட்ரோ கார்பன்களின் ஹைட்ராக்சி சார்புபொருள்களை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை (அ) ஃபீனால்கள் பென்சீன் கருவில் உள்ள கரியணுவுடன் ஹைட்ராக்சித் தொகுதி இணைந்தவை, (ஆ) அரோமாட்டிக் ஆல்கஹால்கள். பக்கத் தொடரிலுள்ள கரியணுவில் ஹைட்ராக்சித் தொகுதி இணைந்தவை. அரோமாட்டிக் ஆல்கஹாலில் உள்ள —OH தொகுதியின் இயல்புகள் அலிஃபாட்டிக் ஆல்கஹால்களில் உள்ளதைப் போன்றவை. ஆனால், ஃபீனாலில் உள்ள —OH தொகுதியின் இயல்புகள் அலிஃபாட்டிக் ஆல்கஹாலில் உள்ள —OH தொகுதிகளினின்றும் வேறுபட்டவை.

மிக எளிமையான ஃபீனாலின் வடிவம்.



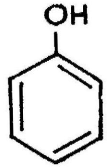
மிக எளிமையான அரோமாட்டிக் ஆல்கஹாலின் வடிவம்,



பென்சைல் ஆல்கஹால்
$C_6H_5CH_2OH$

ஃபீனால் ஹைட்ராக்ஸி பென்சீன்.

கார்பாலிக் அமிலம் (C_6H_5OH)

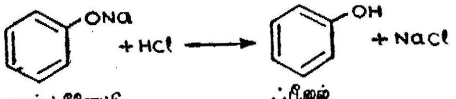


நிலக்கரித் தாரிலிருந்து பெறுதல்

1. பெரும்பாலான ஃபீனால்கள் நிலக்கரித் தாரிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. 210°—240° வெப்பநிலையில் கொதிக்க வைத்த பிறகு வடிக்கப்பட்டுச் சேகரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்படும் திரவத்தைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் சேர்த்துக் கலக்கும்பொழுது ஃபீனால்கள் கரைந்துவிடுகின்றன. பின்பு கனிம அமிலங்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் ஃபீனால்கள் திரும்பப் பெறப்பட்டு வடித்துப் பகுத்தலின் மூலம் பிரிக்கப்படுகின்றன.

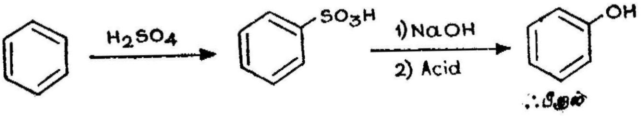
2 **சல்ஃபானிக் அமிலம் மூலம் :** சோடியம் பென்சீன் சல்ஃபோனேட்டைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்த்து இளக்கும் (fused) பொழுது சோடியம் ஃபீனேட்டுக் கிடைக்கிறது. இதை விளாவிய அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சிதைப்பதன் மூலம் ஃபீனால் பெறப்படுகிறது.

சோடியம் பென்சீன் சல்ஃபோனேட்டு



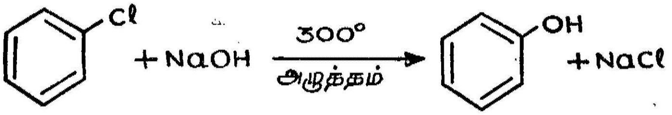
சோடியம் ஃபீனேட்டு ஃபீனால்

இவ் வினையானது அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பனை ஃபீனாலாக மாற்ற வழிவகுக்கிறது.



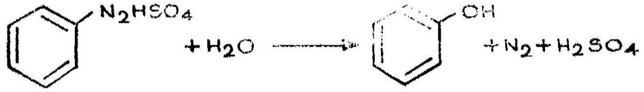
ஃபீனால்

3. அரைல் ஹாலைடுகளிலிருந்து : பொதுவாகக் அரைல் ஹாலைடுகளை நீராற் சிதைப்பதன் மூலம் ஃபீனால்களைப் பெற இயலாது. இருப்பினும், குளோரோ பென்சீனைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் அதிக அழுத்த நிலையில் சூடு படுத்துவதன் மூலம் ஃபீனால்களைப் பெறலாம். இம்முறைக்கு 'டோவ் முறை' எனப் பெயர்.



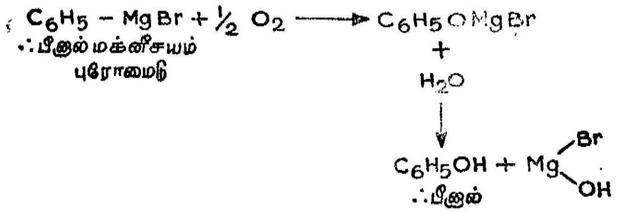
குளோரோபென்சீன் ஃபீனால்

4. டையசோனியம் உப்பை நீராற் சிதைத்தல்: டையசோனியம் உப்பை நீருடன் சேர்த்துக் கொதிக்க வைத்துச் சிதைப்பதன் மூலம் ஃபீனால்களைச் சுலபமாகப் பெறலாம்.



பென்சீன் டையசோனியம் சல்ஃபேட்டு

5. கிரிக்னார்டு வினைப்பொருள் மூலம்: அரைல் கிரிக்னார்டு வினைப்பொருள்களை ஆக்சிஜனுடன் சேர்த்து வினைபுரியச் செய்து, அதைக் கனிம அமிலத்துடன் சரியாக நீராற் சிதைத்து ஃபீனால்களைப் பெறலாம்.



பௌதிக இயல்புகள்

ஃபீனால் நிறமற்ற படிக வடிவத் திடப்பொருள். உ.நிலை 41°; கொ.நிலை 181°. இது நீரில் ஓரளவும், ஆல்கஹால், ஈதர் போன்ற திரவங்களில் எளிதாகவும் கரையும். காற்றில் படும்பொழுது ஆக்சிஜன் ஏற்றத்தால் பழுப்பு நிறமடைகின்றது; வீரியம் குறைவான அமிலத் தன்மையை உடையது; நச்சுத் தன்மையை உடையது. இது உடம்பில் பட்டால் புண்ணாகிவிடும்.

வேதியியல் இயல்புகள்

அலிஃபாட்டிக் ஆல்கஹால்களை ஒத்த வினைகள்

1. சோடியத்தை ஃபீனுலுடன் சேர்க்கும்பொழுது சோடியம் ஃபீனுக்சைடு (Sodium phenoxide) உண்டாகிறது.

$$2\,C_6H_5OH + 2\,Na \longrightarrow \underset{\text{சோடியம்ஃபீனுக்சைடு}}{2\,C_6H_5ONa} + H_2\uparrow$$

2. ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் (Phosphorous penta chloride) சேர்ந்து குளோரோ பென்சீன் உண்டாகிறது. ஆனால், அல்க்கைல் ஹாலைடுகளைப்போன்று மிகுந்த விளைச்சலைத் தருவதில்லை. ஃபீனுல் ஹைட்ரஜன் குளோரைடோடு வினைபுரிதல் இல்லை.

$$C_6H_5OH + PCl_5 \longrightarrow \underset{\text{குளோரோ பென்சீன்}}{C_6H_5Cl} + POCl_3 + HCl$$

3. சோடியம் ஃபீனுக்சைடுடன் அல்க்கைல் ஹாலைடைச் சேர்க்கும்பொழுது ஃபீனுல்வழி ஈதர் (phenolic ether) உண்டாகிறது.

$$C_6H_5O\boxed{Na + I}CH_3 \longrightarrow C_6H_5-O-CH_3 + NaI$$

மீதைல் ஃபீனுல் ஈதர் (அனிசோல்) (Anisole)

ஃபீனுல் கரைந்த காரக் கரைசலுடன் மீத்தைல் சல்ஃபேட்டைச் சேர்த்துக் குலுக்கும்பொழுது மீத்தைல் ஃபீனுல் ஈதர் எளிதில் கிடைக்கும்.

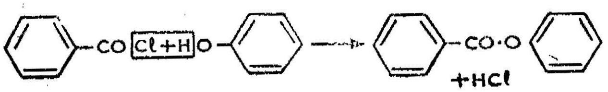
$$2\,C_6H_5ONa + (CH_3)_2SO_4 \longrightarrow 2\,C_6H_5OCH_3 + Na_2SO_4$$

மீத்தைல் ஃபீனைல் ஈதர் (அனிசோல்)

4. அமிலக் குளோரைடுகளுடனே அமில நீரிலிகளுடனே (acid anhydride) சேர்ந்து எஸ்டர்களை (Ester) உண்டாக்கும்.

$$C_6H_5O\boxed{H + Cl}OC\cdot CH_3 \longrightarrow \underset{\text{ஃபீனைல் அசெட்டேட்}}{C_6H_5OOC\cdot CH_3} + HCl$$

இதைப்போலவே பென்சாயில் குளோரைடுடன் சேர்ந்து ஃபீனைல் பென்சோயேட் (phenyl benzoate) உண்டாகிறது.



5. ஃபீனால் கரு, சுலபமாக ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடைகிறது. காற்றுடனோ ஆக்சிஜன் ஏற்றிகளுடனோ (Oxidising agent) சேர்ந்து ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடைகிறது.

அலிஃபாட்டிக் ஆல்கஹாலிலிருந்து வேறுபட்ட வினைகள்

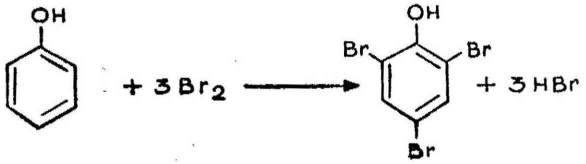
1. சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்ந்து ஃபீனாக்சைடு அல்லது ஃபீனேட்டுகள் உண்டாகின்றன.

$$C_6H_5O\boxed{H+HO}Na \longrightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

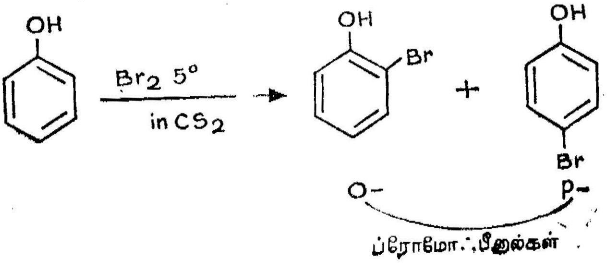
2. **துத்தநாகத் தூளினால் ஆக்சிஜன் இறக்கம்:** ஃபீனால் துத்தநாகத் தூளுடன் சேர்ந்து ஆக்சிஜன் இறக்கம் அடைந்து பென்சீனை உண்டாக்குகிறது.

$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

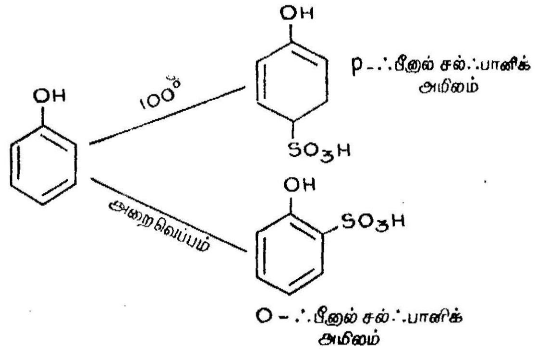
3. புரோமின் நீருடன் (Bromine water) சேர்ந்து முப்புரோமோ ஃபீனாலை உண்டாக்குகிறது. இது மஞ்சள்நிறத் திடப் பொருள்.



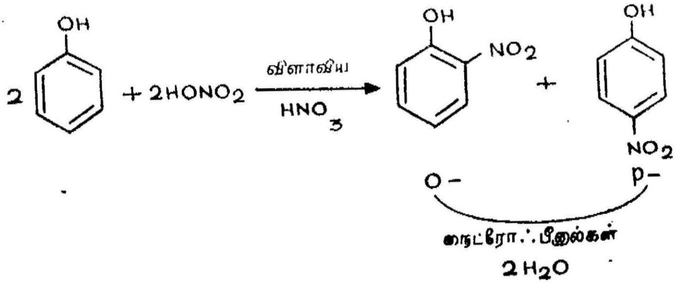
நீரற்ற கரைப்பான்களில் ஹாலோஜென் ஏற்றம் அடையச் செய்தால் *o*—, *p*— ஒற்றை ஹாலோச் சார்பு பொருள்கள் கிடைக்கும்.



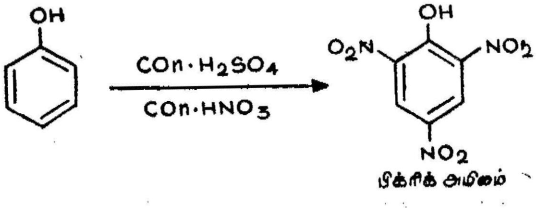
4. சல்ஃபானிக் ஏற்றமும் சுலபமாக நடைபெறுகிறது. சாதாரண வெப்பநிலையில் *o*— ஃபீனால் சல்ஃபானிக் அமிலமும் 100° வெப்பநிலையில் *p*— சல்ஃபானிக் அமிலமும், ஃபீனாலும் அடர் கந்தக அமிலமும் சேர்வதால் உண்டாகின்றன.



5. விளாவிய அமிலத்துடன் சேர்ந்து நைட்ரோ ஏற்றம் அடைந்து ஒரு நைட்ரோ ஃபீனால் உண்டாகிறது.



அடர் நைட்ரிக் அமிலத்தையும், அடர் கந்தக அமிலத்தையும் உபயோகித்தால் மூன்நைட்ரோ ஃபீனால் அல்லது பிக்ரிக் அமிலம் உண்டாகிறது.



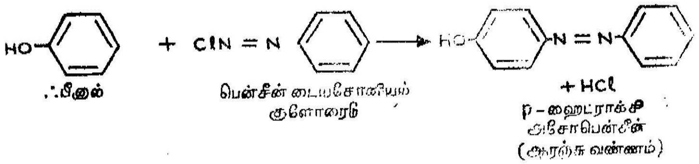
6. சோடியம் ஃபீனாக்சைடை 150° வெப்பத்தில் CO_2 உடன் அழுத்தத்தில் வெதுப்பினால் சோடியம் சலிசிலேட் (Sodium salicylate) உண்டாகிறது. இதை விளாவிய அமிலத்துடன் சேர்க்கும்பொழுது சலிசிலிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5ONa + CO_2 \xrightarrow[\text{2 வளியழுத்தம்}]{150^\circ} \underset{\text{சோடியம் சாலிசிலேட்}}{C_6H_4(OH)COONa}$$

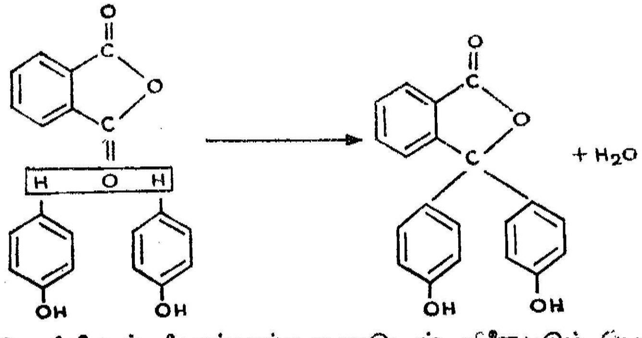
$$\downarrow \text{விளாவிய அமிலம்}$$

$$\underset{\text{சாலிசிலிக் அமிலம்}}{C_6H_4(OH)COOH}$$

7. டையசோனியம் உப்புகளுடன் இணைந்து ஹைட்ராக்சி அசோ சேர்மங்களைத் தருகிறது.



8. ஃப்தாலிக் நீரிலியுடன் (Phthalic anhydride) ஃபீனாலையும் அடர்கந்தக அமிலத்தையும் சேர்த்து உருக்கும்பொழுது ஃபீனால்ஃப்தலின் (Phenolphthalein) உண்டாகிறது.



9. ஃபீனால் ஃபார்மால்டிஹைடுடன் வினைபடும் பொழுது குறுக்குவினை நிகழ்ந்து பலபடிகள் (polymers) உண்டாகிறது. இது பேக்கலைட் எனப்படும்.

பயன்கள்

(1) சோப்புகளிலும், மருந்துப்பொருள்களிலும் நச்சுக்கொல்லியாக இது பயன்படுகிறது. (2) பேக்கலைட் உற்பத்தி செய்ய உதவுகிறது. (3) சலால் (Salol), ஆஸ்ப்ரின், சாலிசிலிக் அமிலம் போன்ற மருந்துகள் செய்யும் மூலப்பொருளாகப் பயன்படுகிறது. (4) ஃபீனால்ப்தலின், பிக்ரிக் அமிலம், சாயங்கள்

தயாரிக்கவும், வளைய ஹெக்சனல் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றன. வளைய ஹெக்சனல் (Cyclo hexanal) ரப்பரையும், மெருகு பூச்சுகளையும் (Lacquers) கரைக்கும் கரைப்பானகப் பயன்படுகிறது.

சோதனைகள்

(1) நடுநிலை ஃபெர்ரிக் குளோரைடை நீரில் அல்லது ஆல்கஹாலில் கரைந்த ஃபீனலுடன் சேர்க்கும்போது ஊதா நிறம் உண்டாகும்.

(2) நீர்கலந்த ஃபீனலுடன் புரோமீன் நீரைச் சேர்த்தால் மூப்புரோமோ ஃபீனல் என்ற வெள்ளையான படிவைக் கொடுக்கும்

3. **லிபர்மான் வண்ணச் சோதனை** (Libermann's reaction): ஃபீனலைக் கொஞ்சம் தெவிட்டிய சோடியம் நைட்ரைட் கரைசலையும், சிறிதளவு அடர்கந்தக அமிலத்தையும் சேர்த்துச் சூடுசெய்ய வேண்டும். உண்டாகும் கருமைநிற உறுபொருளுடன் விளாவிய சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை மிகுதியாகச் சேர்த்தால் பச்சை அல்லது நீலவண்ணக் கரைசல் உண்டாகும்.

பென்சைல் ஆல்கஹால் (Benzyl Alcohol) $C_6H_5CH_2OH$

பென்சைல் ஆல்கஹால் அலிஃபாட்டிக் ஓரிணைய ஆல்கஹாலை ஒத்திருக்கிறது. தயாரிக்கும் முறையிலும் இயல்புகளிலும் அது அலிஃபாட்டிக் ஓரிணைய ஆல்கஹாலை ஒத்திருக்கிறது.

1. பென்சைல் குளோரைடைக் கொதிக்கும் நீருடனே காரக் கரைசல்களுடனே சேர்த்து நீரால் பகுத்தல்மூலம் பென்சைல் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$\underset{\text{பென்சைல் குளோரைடு}}{C_6H_5CH_2Cl} + HOH \xrightarrow[\text{or } Na_2CO_3]{NaOH} \underset{\text{பென்சைல் ஆல்கஹால்}}{C_6H_5CH_2OH} + HCl$$

2 பென்சால்டிஹைடு ஆக்சிஜன் இறக்கத்தின்போது பென்சைல் ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது. Na/Hg-யும் நீரையும் உபயோகித்து ஆக்சிஜன் இறக்கத்தை நிகழ்த்தலாம்.

$$C_6H_5CHO + 2H \xrightarrow[H_2O]{Na/Hg} \underset{\text{பென்சைல் ஆல்கஹால்}}{C_6H_5CH_2OH}$$

8. பென்சால்டிஹைடு ஃபார்மால்டிஹைடைப் போல் கேன்னிஸாரோ வினையை உண்டாக்குகிறது.

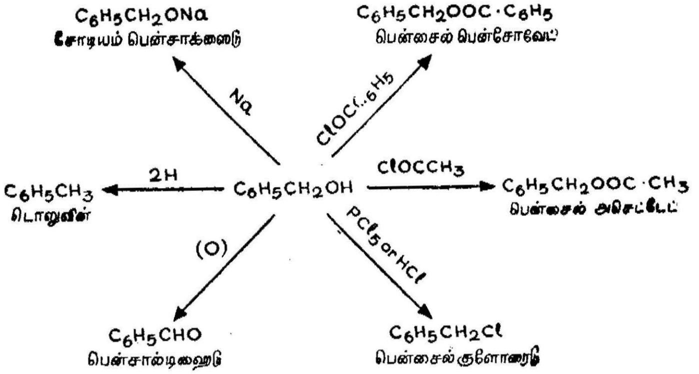
$$2C_6H_5CHO + KOH \xrightarrow{HOH} \underset{\text{பொட்டாசியம் பென்சோயேட்}}{C_6H_5COOK} + \underset{\text{பென்சைல் ஆல்கஹால்}}{C_6H_5CH_2OH}$$

பென்சைல் ஆல்கஹாலைத் தொழில்முறையில் தயாரிக்க இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இயல்புகள்

இது நிறமற்ற இனிய மணமுடைய திரவம்; கொதிநிலை 205°; தண்ணீரில் கரையாது; ஆனால், கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும்.

அலிஃபாட்டிக் ஆல்கஹாலைப்போன்ற வினைகளைப் புரியும்.



சில வினைகள் அலிஃபாட்டிக் ஆல்கஹாலிலிருந்து வேறுபட்டவை (காரணம் பென்சீன் கரு இருப்பதால்). இது நைட்ரோ ஏற்றத்திற்கும் சல்ஃபானிக் ஏற்றத்திற்கும் உட்படும்.

பயன்கள்

பென்சைல் ஆல்கஹாலும், அதன் எஸ்ட்டர்களும் வாசனைப் பொருள் தொழிலில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. சாலிஜெனின் எனப்பெற்ற மருந்துப்பொருள் காய்ச்சலைத் தணிக்கப் பயன் படுகிறது. இது நச்சுக்கொல்லியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. விளாவிய கரைசல் நிலையில் இது மட்டமான மயக்க மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. இதன் காரணமாக இது நமைச்சலைத் தடுப்பதற்குரிய களிம்புகளில் பயன்படுகிறது. ஆஸ்த்மாவுக்குப் பென்சைல் பென்ஸோயேட் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

ஈத்தைல் ஆல்கஹால், ஃபீனால், பென்சைல் ஆல்கஹால் ஆகியவற்றை ஒப்புநோக்குதல்

வினைப்பொருள்	C_2H_5OH	C_6H_5OH	$C_6H_5CH_2OH$
தன்மை	நடுநிலை	அமிலத் தன்மை	நடுநிலை
NaOH	வினைபடுவதில்லை	கரைகிறது	வினைபடுவதில்லை
சோடியம்	சோடியம் ஈதாக்சைடு (Sodium ethoxide)	சோ. ஃபீனாக்சைடு (Sodium phenoxide)	சோ. பென்சாக்சைடு
PCl_5	ஈத்தைல் குளோரைடு	வினைபடும்	பென்சைல் குளோரைடு
அடர் H_2SO_4	எத்திலீன் அல்லது ஈதர்	o, p. ஃபீனால் சல்ஃபானிக் அமிலம்	ரெசின் கலர் ஹைட்ரோகார்பன்
அசெட்டைல் குளோரைடு	ஈத்தைல் அசெட்டேட்டு	ஃபீனைல் அசெட்டேட்டு	பென்சைல் அசெட்டேட்டு
ஆக்சிஜனேற்றிகள் (Oxidising agent)	அசெட்டால்டிஹைடு அசெட்டிக் அமிலம்	குயூனோன்	பென்சால்டிஹைடு பென்சாயிக் அமிலம்
துத்தநாகத் தூள்	வினைபடுவது இல்லை	பென்சீன்	வினைபடுவது இல்லை
புரோமின் நீர்	வினைபடுவது இல்லை	ட்ரை புரோமோ ஃபீனால்	வினைபடுவதில்லை
நடுநிலை ஃபெர்ரிக் குளோரைடு (Neutral Ferric chloride)	வினைபடுவது இல்லை	ஊதா நிறம்	வினைபடுவதில்லை

ஃபீனுல் சார்பு பொருள்கள் (Derivatives of Phenol)

அனிசோல் (அ) மீத்தைல் ஃபினைல் ஈதர் (Anisol or Methyl Phenyl Ether)

சோடியம் ஃபீனுக்சைடையும், மீத்தைல் அயோடைடையும் அசெட்டோனில் காய்ச்சி வடிக்கும்பொழுது மீத்தைல் ஃபீனைல் ஈதர் அல்லது அனிசோல் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5ONa + ICH_3 \xrightarrow{\text{அசெட்டோன்}} \underset{\text{மீத்தைல் ஈத்தைல் ஈதர்}}{C_6H_5OCH_3} + NaI$$

ஃபீனுக்சைடை இருமீத்தைல் சல்ஃபேட்டுடன் குலுக்கும் பொழுதும் உண்டாகிறது.

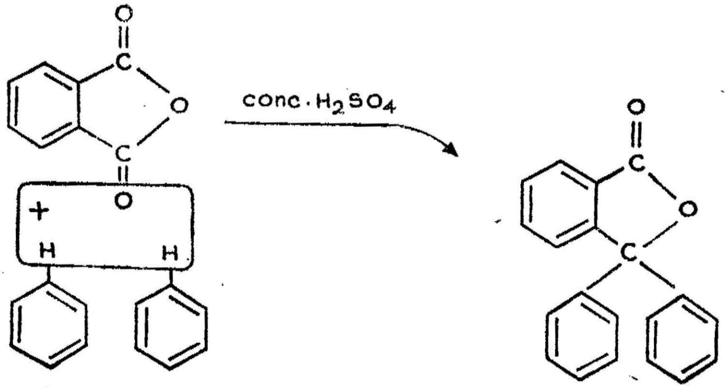
$$2C_6H_5ONa + (CH_3)_2SO_4 \longrightarrow 2C_6H_5OCH_3 + Na_2SO_4$$

இயல்புகள்

இது அலிஃபாட்டிக், அரோமாட்டிக் ஈதர் திரவம்; கொதிநிலை 125°; ஈதர்களின் இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கிறது.

ஃபீனுல்ஃப்தலீன் (Phenolphthalein)

ஃபீனுலேயும், ஃப்தாலிக் அமிலத்தையும் (Phthalic acid) *அடர்கந்தக அமிலத்துடன் வெதுப்பும் பொழுது ஃபீனுல்ஃப்தலீன் உண்டாகிறது.*

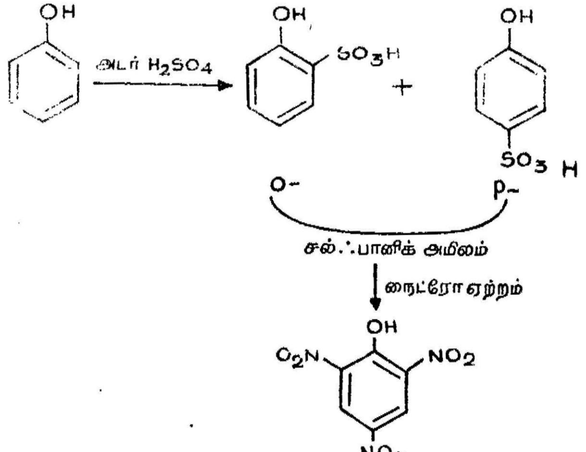


வெள்ளைநிறத் திடப்பொருள்; ஆல்கஹாலில் கரையும். ஆல்கஹாலில் கரைந்த கரைசலே அமில, கார வினைகளில் முறிவு காட்டியாகப் பயன்படுத்துகிறோம்.

பிக்ரிக் அமிலம் (Picric Acid) அல்லது 2, 4, 6, ட்ரைநைட்ரோ ஃபீனுல்

அடர் நைட்ரிக் அமிலத்தையும், அடர் கந்தக அமிலத்தையும் ஃபீனுலுடன் சேர்த்து, நைட்ரோ ஏற்றத்திற்கு உட்படுத்தும்போது உண்டாகிறது.

ஃபீனுலை முதலில் சல்ஃபானிக் ஏற்றத்திற்கு, அடர்கந்தக அமிலத்தை உபயோகித்து உட்படுத்த வேண்டும். நைட்ரோ ஏற்றக் கலவையை ஃபீனுல் சல்ஃபானிக் அமிலத்துடன் சிறுசிறு அளவில் சேர்த்துக்கலக்கவேண்டும். பின்பு ஆற்றுகலக் குழாயை வைத்து அதிவெப்பப்படுத்த (reflux) வேண்டும். மஞ்சள்நிறத் திடப்பொருளாகப் பிக்ரிக் அமிலம் உண்டாகும். இக் கலவையைத் தண்ணீருக்குள் ஊற்றவேண்டும். பின்பு திடப்பொருளை வடிதாள் மூலம் வடித்துப் பிரிக்கவேண்டும். இதைப் பின்பு ஆல்கஹாலில் மீண்டும் படிகப்படுத்த வேண்டும்.



2, 4, 6, ட்ரைநைட்ரோஃபீனுல்
(அ)
பிக்ரிக் அமிலம்

இயல்புகள்

இது மஞ்சள்நிறப் படிகவடிவத் திடப்பொருள். உ.நி.122°: கசப்பான சுவை உடையது; வெந்நீரில் கரையும்; கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும்; ஃபீனாலைவிட இது வலிவான அமிலம்.

பயன்கள்

வெடிபொருள் தயாரிக்க, சாயம் தயாரிக்க, நச்சுக்கொல்லியாக, தீப்புண்களைக் குணப்படுத்தும் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

வினாக்கள்

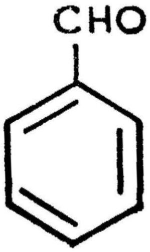
1. ஃபீனால்களின் இயல்புகளை பென்சைல் ஆல்கஹாலின் இயல்புகளோடு ஒப்பிடுக.
2. தொழில்முறையில் ஃபீனால் பென்சீனிலிருந்து எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதை விவரிக்க ?
3. ஃபீனாலை எவ்வாறு (அ) அனிசோல், (ஆ) சாலிசிலிக் அமிலம், (இ) பிக்ரிக் அமிலம் ஆகியவையாக மாற்றுவது ?
4. ஃபீனாலைத் தயாரிக்கும் முறைகளைக் கூறுக. ஃபீனாலின் இயல்புகளை, ஈத்தைல் ஆல்கஹாலின் இயல்புகளோடு ஒப்பிடுக.

25. அரோமாட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும்

(Aromatic Aldehydes and Ketones)

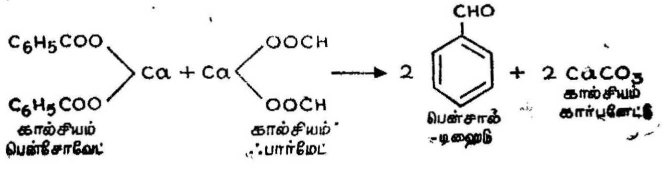
அரோமாட்டிக் கருவுடன் நேரடியாக இணைந்த ஆல்டிஹைடு, அரோமாட்டிக் கருவில் இணைந்த பக்கத்தொடரில் அமைந்த ஆல்டிஹைடு தொகுதி என இரு வகையாகக் கூறலாம். பென்சால்டிஹைடிலுள்ள ஆல்டிஹைடு தொகுதி அரோமாட்டிக் கருவில் அமைந்துள்ளது.

பென்சால்டிஹைடு (Benzaldehyde) C_6H_5CHO.

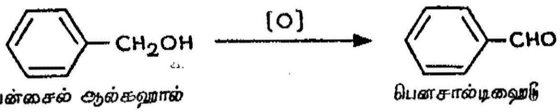


தயாரித்தல்

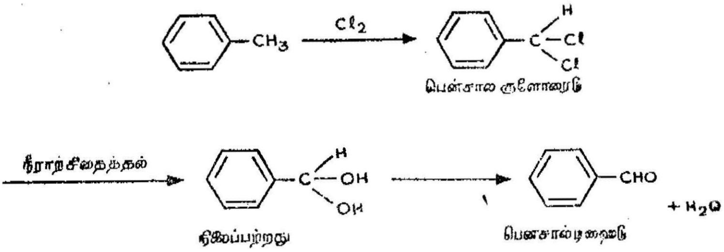
1. கால்சியம் ஃபார்மேட், கால்சியம் பென்சோயேட் (Calcium benzoate) கலவையை உலர்நிலையில் வாலைவடிக்கும் போது பென்சால்டிஹைடு உண்டாகிறது.



2. மாங்கனீஸ் டையாக்சைடுமூலம் பென்சைல் ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றுவதால் பென்சால்டிஹைடைப் பெறலாம். பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட் - அடர்கந்தக அமிலத்தையும் பயன்படுத்தி நல்ல விளைச்சல் பெறலாம்.



3. டொலுவீனை இருஹாலைடாக ஹாலோஜென் ஏற்றம் மூலம் மாற்றிப் பின்பு சோடியம் கார்பனேட் அல்லது கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கொண்டு நீராற் பகுத்தல்மூலம் பென்சால்டிஹைடைப் பெறலாம்.

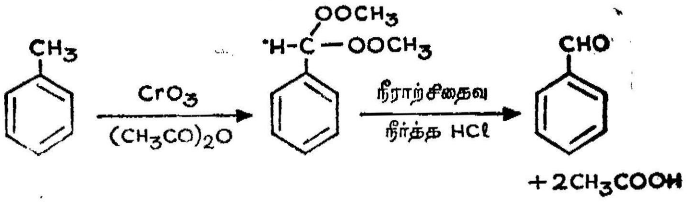


4. ஆல்டிஹைடுக்குப் பொருத்தமான அமிலக் குளோரைடை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும்பொழுது ஆல்டிஹைடு உண்டாகும். சைலீனில் (Xylene) பென்சாயில் குளோரைடைக் கரைத்து (பல்லேடியத்தை வினைவேக ஊக்கியாகப் பயன்படுத்தி) ஹைட்ரஜன் வாயுவைச் செலுத்தும்போது பென்சால்டிஹைடு உண்டாகும்.

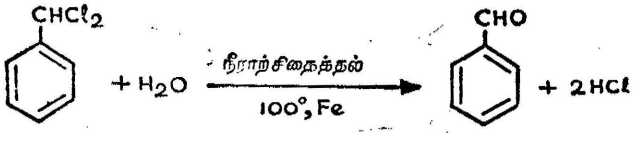
தொழில்முறையில் தயாரித்தல்

1. டொலுவீனை ஆக்சிஜன் ஏற்றத்திற்கு உட்படுத்தித் தொழில்முறையில் பென்சால்டிஹைடு தயாரிக்கப்படுகிறது.

அசெட்டிக் நீரிலியில் (Acetic anhydride) கரைந்த குரோமிக் நீரிலி (Chromic anhydride) டொலுவீனை ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடையச் செய்கிறது. வினைக் கலவையிலிருந்து படிகிற ஈர் அசெட்டேட் படிகங்களை, அமிலக் கரைசலின்மூலம் நீராற் சிதைக்கச்செய்து பென்சால்டிஹைடைப் பெறலாம்.



2. சிறிது இரும்பை வினைவேக ஊக்கியாகப் பயன்படுத்திப் பென்சால் குளோரைடை 100° வெப்பமுள்ள வெந்நீரில் சிதைக்கச்செய்து பென்சால்டிஹைடைப் பெறலாம்.

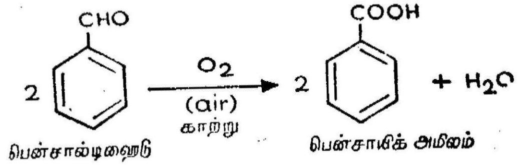


இயல்புகள்

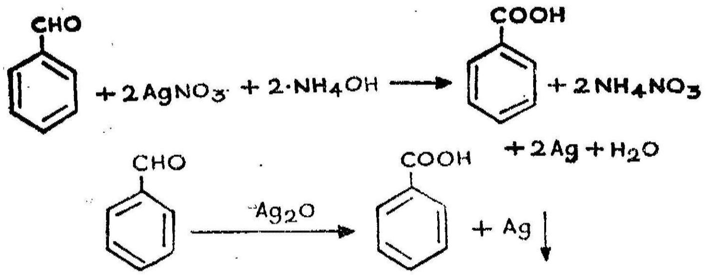
பென்சால்டிஹைடு நிறமற்றதொரு நீர்மம். இதன் கொதிநிலை 170°C. இது பாதாம் பருப்பின் மணம் கொண்டது. இது நீரில் சிறிதளவே கரையும்; ஆல்கஹாலிலும், ஈதரிலும் நன்றாகக் கரையும்; நீராவியுடன் ஆவியாகக் கூடியது.

அலிஃபாட்டிக் ஆல்டிஹைடைப் போன்ற வினைகள்

1. பென்சால்டிஹைடு சுலபமாக ஆக்சிஜன் ஏற்றத்திற்கு உட்பட்டுப் பென்சாயிக் அமிலமாக மாற்றுகிறது.

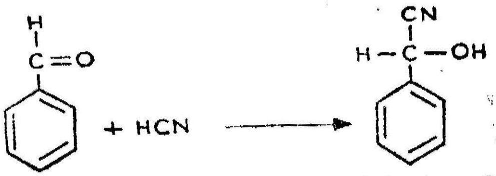


அமோனியாவில் கரைந்த வெள்ளிநைட்ரேட் (Silver nitrate) பென்சால்டிஹைடுடன் சேர்ந்து வெள்ளிக் கண்ணாடியை உண்டாக்குகிறது.

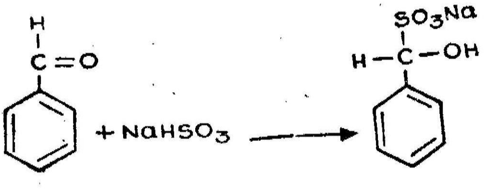


2. சோடியம் ரசக்கட்டும் (Sodium amalgam) ஆல்கஹாலும் கலந்த கலவை பென்சால்டிஹைடை ஆக்சிஜன் இறக்கமுறச் செய்து பென்சைல் ஆல்கஹாலை உண்டாக்குகிறது.

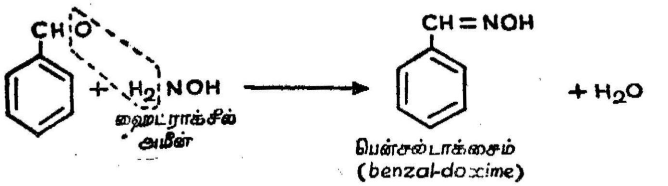
3. பென்சால்டிஹைடு, ஹைட்ரஜன் சயனைடுடனும், சோடியம் பைசல்ஃபைட்டுடனும் தனித்தனியாக வினைபட்டுப் பென்சால்டிஹைடு சயனோஹைட்ரினையும், பென்சால்டிஹைடு பைசல்ஃபைட்டையும் தருகிறது.

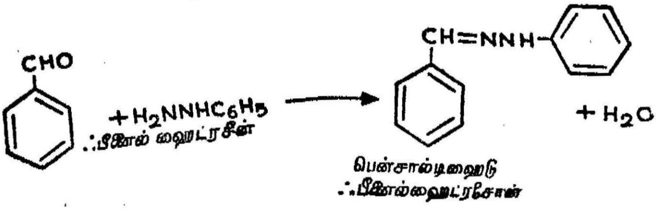


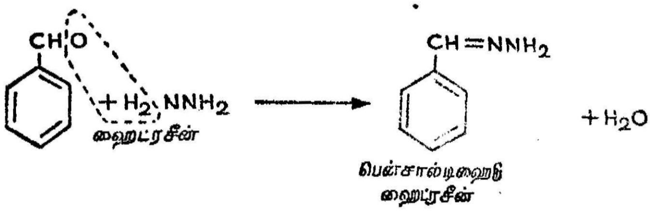
பென்சால்டிஹைடு
சயனோஹைட்ரின்



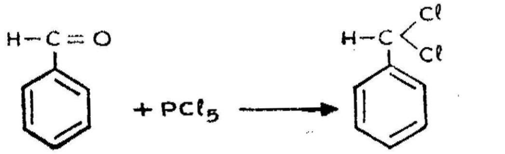
4. பென்சால்டிஹைடு ஹைட்ராக்சில் அமீன், ஃபீனைல் ஹைட்ரசின், ஹைட்ரசின் இவைகளுடன் குறுக்கு வினைகட்கு உட்பட்டு ஆல்டாக்சைம், ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன், ஹைட்ரசோன்களை உண்டாக்குகிறது.







5. பென்சால்டிஹைடுடன் ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடைச் சேர்க்கும்பொழுது ஆல்டிஹைடிலுள்ள ஆக்சிஜன் அணுவை நீக்கிவிட்டு இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் அவ்விடத்தை அடைகின்றன.



பென்சால் குளோரைடு
(benzal chloride)

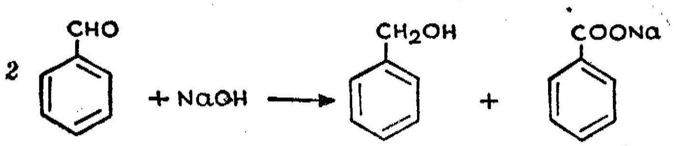
6. பென்சால்டிஹைடு ஷிப்ஸ் வினைப்பொருளுடன் (Schiff's Reagent) சேர்ந்து ஊதா வண்ணத்தைக் கொடுக்கிறது.

7. பென்சால்டிஹைடு அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து ஹைட்ரோ பென்சமைடைக் (Hydrobenzamide) கொடுக்கிறது

$$3\,C_6H_5CHO + 2\,NH_3 \longrightarrow C_6H_5CH{=}N\cdot\underset{\displaystyle C_6H_5}{\underset{|}{CH}}\cdot N{=}CH.C_6H_5$$

ஹைட்ரோ பென்சமைடு

8. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்ந்து இது பென்சைல் ஆல்கஹாலையும், சோடியம் பென்சோவேட்டையும் தருகிறது. இது பென்சாயின் குறுக்குவினையாகும்.



ஃபார்மால்டிஹைடு, அசெட்டால்டிஹைடுகளிலிருந்து மாறுபட்ட வினைகள்

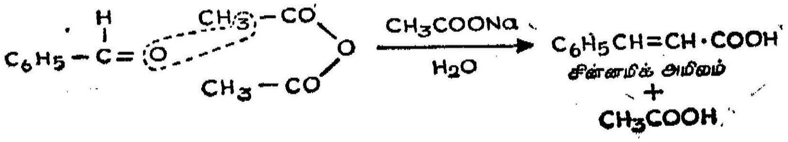
1. ஃபெலிங் கரைசலைப் (Fehling solution) பென்சால்டிஹைடு ஆக்சிஜன் இறக்கமடையச் செய்வதில்லை.

2. பென்சால்டிஹைடிலுள்ள ஆல்டிஹைடு தொகுதியிலிருக்கும் ஹைட்ரஜன் அணு ஹாலோஜென் ஏற்றமடைந்து பென்சாயில் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது. அரோமாட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளில் α - ஹைட்ரஜன் இல்லாததால் மேலும் ஹாலோஜென் ஏற்றம் சிறப்பான வினைவேக ஊக்கி உடனிருக்கும்பொழுதுதான் பென்சீன் கருவில் உண்டாகும்.

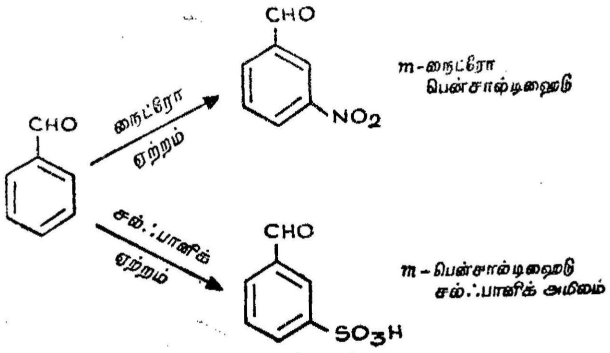
3. சிறிதளவு சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் சயனைடு கலந்த ஆல்கஹால் கரைசலுடன் பென்சால்டிஹைடைச் சேர்த்துக் கொதிக்கவைத்தால் பென்சால்டிஹைடு தன்னுள் குறுக்கமடைந்து (auto condensation) பென்சாயினைத் தருகிறது.

$$C_6H_5—CHO + HCN \longrightarrow C_6H_5—\underset{\underset{O}{\|}}{C}—\overset{\overset{H}{|}}{\underset{\underset{OH}{|}}{C}}—C_6H_5$$

4. பெர்க்கின் வினை (Perkin's reaction): சோடியம் அசெட்டேட், அசெட்டிக் நீரிலி ஆகியவற்றுடன் பென்சால்டிஹைடை வெப்பப்படுத்தினால், ஓர் அடைபடா அமிலமாகிய சின்னமிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.



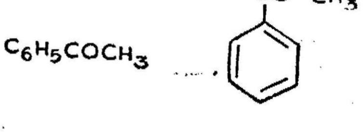
5. பென்சால்டிஹைடை நைட்ரோ ஏற்றத்திற்கும், சல்ஃபானிக் ஏற்றத்திர்கும் உட்படுத்தி *m*-நைட்ரோ பென்சால்டிஹைடு, *m*-பென்சால்டிஹைடு சல்ஃபானிக் அமிலமாக உண்டாக்கலாம்.



அரோமாட்டிக் கீட்டோன்கள் (Aromatic ketones)

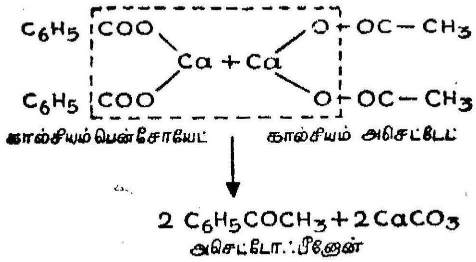
அரோமாட்டிக் கீட்டோன்களை இருவகைப்படுத்தலாம். ஒருவகையில் அல்க்கைல் அரைல் தொகுதிகள் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டு : அசெட்டோ ஃபீனோன் ($C_6H_5COCH_3$.). மற்றொரு வகையில் இரண்டு தொகுதிகளும் அரைல்களாக இருக்கும் ($C_6H_5—CO—C_6H_4$) பென்சோஃபீனோன்.

அசெட்டோஃபீனோன், மீத்தைல் ஃபீனைல் கீட்டோன்



தயாரிப்பு

1. கால்சியம் அசெட்டேட்டையும், கால்சியம் பென்சோவேட்டையும் வாலைவடிக்கும்பொழுது அசெட்டோ ஃபீனோன் வடித்துப் பிரிக்கப்படுகிறது.



2. ஃப்ரீடல்-கிராஃப்ட்ஸ் வினை (Friedle-Crafts reaction)

அலுமினியம் முக்குளோரைடு உடனிருக்கப் பென்சீனை அசெட்டைல் குளோரைடுடன் சேர்க்கும்பொழுது அசெட்டோஃபீனோன் உண்டாகிறது.

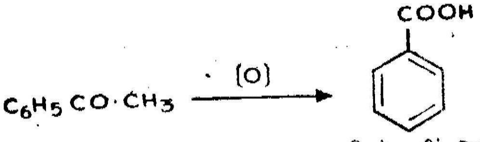
$$C_6H_6 + Cl \cdot CO \cdot CH_3 \xrightarrow{AlCl_3} \underset{\text{அசெட்டோஃபீனோன்}}{C_6H_5-CO-CH_3} + HCl$$

இயல்புகள்

நிறமற்ற படிக வடிவத் திடப்பொருள்; உருகுநிலை 20°; கொதிநிலை 202°; மிகக் குறைந்த அளவே தண்ணீரில் கரையும். வேதியியல் இயல்புகளில் இது அலிஃபாட்டிக் கீட்டோன், அசெட்டோனைப் போன்றது. ஆக்சிஜன் இறக்கத்திற்கு உட்படும்பொழுது இது ஃபீனைல் மீத்தைல் கார்பினாலைக் கொடுக்கும்.

$$C_6H_5COCH_3 \xrightarrow{2H} \underset{\text{ஃபீனைல் மீத்தைல் கார்பினால்}}{C_6H_5 \cdot CHOH \cdot CH_3}$$

ஆக்சிஜன் ஏற்றத்தின்பொழுது பென்சாயிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கும்.



பென்சாயிக் அமிலம்

ஹைட்ரஜன் சயனைடுடன் சேர்ந்து சயனோ ஹைட்ரினைக் கொடுக்கிறது; ஹைட்ராக்சைல் அமீன், ஃபீனைல் ஹைட்ரசீன் இவைகளுடன் தனித்தனியாகச் சேர்ந்து குறுக்கு வினைகட்கு உட்பட்டு ஆக்சைம், ஃபீனைல் ஹைட்ரசோனைக் கொடுக்கும்.

$$C_6H_5COCH_3 + HCN \longrightarrow C_6H_5-\underset{\underset{CN}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_3$$

$$C_6H_5C\boxed{O}CH_3 + HON\boxed{H_2} \longrightarrow C_6H_5-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=NOH + H_2O$$

$$C_6H_5C\boxed{O}CH_3 + \boxed{H_2}NNHC_6H_5 \longrightarrow C_6H_5-\underset{\underset{NNHC_6H_5}{||}}{C}-CH_3 + H_2O$$

பென்சோஃபீனோன் (Benzophenone)

இருஃபீனைல் கீட்டோன் $C_6H_5-\underset{\underset{O}{||}}{C}-C_6H_5$

தயாரிப்பு

1. கால்சியம் பென்சோவேட்டை வாலை வடிப்பதன் மூலமாக எளிதில் இதைப் பெறலாம்.

$$\begin{matrix} C_6H_5COO \\ | \\ C_6H_5COO \end{matrix}\!\!>Ca \longrightarrow \begin{matrix} C_6H_5 \\ \\ C_6H_5 \end{matrix}\!\!>C=O + CaCO_3$$

பென்சோஃபீனோன்

2. ஃப்ரீடெல்-கிராஃப்ட்ஸ் வினைமூலம் அலுமினியம் ட்ரைகுளோரைடு முன்னிலையில் பென்சீனும், பென்சாயில் குளோரைடு வினைபடுவதன் மூலம் கிடைக்கப்பெறுகிறது.

$$C_6H_6 + Cl{\cdot}CO{\cdot}C_6H_5 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5-\underset{\underset{O}{||}}{C}-C_6H_5 + HCl$$

இயல்புகள்

நிறமற்ற படிக வடிவத் திடப்பொருள்; உருகுநிலை 49°; மணமுள்ள பொருள்; கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும்.

ஆக்சிஜன் இறக்கத்தில் ஈரிணைய ஆல்கஹாலால் பென்ஸ் ஹைட்ரால் (benzhydrol) அல்லது இருஃபீனைல் கார்பினாலைத் தரும்.

$$C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_5 + 2H \longrightarrow C_6H_5-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}}-C_6H_5$$

வாசனைப் பொருள்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது — பென்ஸ்ஹைட்ரால்

வினாக்கள்

1. சோதனைச் சாலையில் பென்சால்டிஹைடைத் தயாரிக்க ஒரு சரியான முறையை விவரி. எவ்வாறு பென்சால்டிஹைடு (அ) பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு, (ஆ) ஆல்கஹாலில் கரைந்த பொட்டாசியம் சயனைடு, (இ) அனிலீன் ஆகியவற்றுடன் வினைபடுகிறது?

2. குறிப்பு வரைக: (அ) கேன்னிசாரோ வினை, (ஆ) பென்சாயின் குறுக்கம், (இ) பெர்க்கின் வினை.

3. எவ்வாறு பென்சீனை (அ) பென்சாயில் குளோரைடு (ஆ) பென்சால்டிஹைடு, (இ) பென்சோஃபீனோன், (ஈ) ஃபீனால், (உ) அசெட்டோஃபீனோன் ஆகியனவாக மாற்றலாம்?

4. பென்சால்டிஹைடு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? அதனுடைய முக்கிய வினைகளைக் கூறுக. அது எவ்வாறு அசெட்டால்டிஹைடிலிருந்து மாறுகிறது?

26 அரோமாட்டிக் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்

(Aromatic Carboxylic Acids)

அரோமாட்டிக் அமிலங்கள், —COOH தொகுதியைக் கருவிலே நேரடியாக இணைந்தோ, பக்கத்தொடரில் இணைந்தோ அமைந்திருக்கின்றன.

அலிஃபாட்டிக் அமிலங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படும் முறைகளே பெரும்பாலும் இவைகளைத் தயாரிக்கவும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. மேலும், பக்கவாட்டுச் சங்கிலித் தொடரையுடைய அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்களை ஆக்சிஜன் ஏற்றம் அடையச் செய்வதன் மூலம் இவைகளைப் பெறலாம்.

பென்சாயிக் அமிலம் (Benzoic acid)

பென்சாயிக் அமிலம் எளிய, முக்கியத்துவம் வாய்ந்த அமிலம். குதிரைகள், எருதுகள் ஆகிய பிராணிகளின் சிறுநீரில் இது பென்சாயில் கிளைசினாக இருக்கிறது.

தயாரிக்கும் முறைகள்

ஓர் அலிஃபாட்டிக் மூலமான ஒருபக்கத் தொடருள்ள எந்த அரோமாட்டிக் சேர்மத்தையும் சுலபமாக ஆக்சிஜன் ஏற்றத்திற்கு உட்படுத்திப் பென்சாயிக் அமிலத்தை உண்டாக்கலாம்.

$$C_6H_5CH_3 \xrightarrow{[O]}$$ டொலுவின்

$$C_6H_5CH_2OH \xrightarrow{[O]}$$ பென்சைல் ஆல்கஹால்

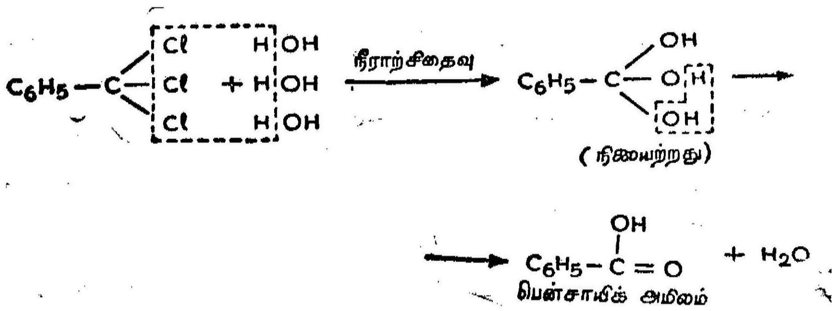
$$C_6H_5CHO \xrightarrow{[O]}$$ பென்சால்டிஹைடு

$$C_6H_5CH_2Cl \xrightarrow{[O]}$$ பென்சைல் குளோரைடு

$$\longrightarrow C_6H_5COOH$$ பென்சாயிக் அமிலம்

மேற்கண்ட சேர்மங்கள் ஒவ்வொன்றும் தனித்தனியாக ஆக்சிஜன் ஏற்றமுற்றுப் பென்சாயிக் அமிலத்தை உண்டாக்குகிறது.

பென்சோ முக்குளோரைடு நீரால் சிதைவுற்று அமிலத்தை உண்டாக்குகிறது.



•• அமிலத்தாலோ, காரத்தாலோ, பென்சோ நைட்ரைலை அல்லது ஃபீனைல் சயனைடை நீராற் சிதைவுறச் செய்யும்போது பென்சாயிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CN \xrightarrow[\text{சிதைவு}]{\text{நீராற்}} C_6H_5COOH$$
பென்சாயிக் அமிலம்

1. தொழில்முறையில் ஃப்தாலிக் அமிலத்தைச் (Phthalic acid) சோடாச் சுண்ணும்புடன் சேர்த்துச் சூடு செய்வதன் மூலம் இந்த அமிலம் தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$$C_6H_4(COOH)_2 \xrightarrow[\text{சுண்ணும்பு}]{\text{சோடாச்}} C_6H_5COOH + CO_2$$
ஃப்தாலிக் அமிலம் — பென்சாயிக் அமிலம்

2. வனேடியம் உடனிருக்க டொலுவினை 300° வெப்ப நிலையுள்ள காற்றால் ஆக்சிஜன் ஏற்றமுறச் செய்தால் பென்சாயிக் அமிலம் கிடைக்கும்.

$$2C_6H_5CH_3 \xrightarrow{(3O_2)} 2C_6H_5COOH + 2H_2O$$

பௌதிக இயல்புகள்

இது வெண்ணிறப் படிக வடிவத் திடப்பொருள்; உ. நிலை 121·4°. இது குளிர்நீரில் சிறிதளவும், கொதிநீர், ஆல்கஹால், பென்சீன், ஈதர் முதலியவற்றில் அதிகமாகவும் கரையும்; எளிதில் பதங்கமாகாது.

வேதி இயல்புகள்

1. சோடியம் கார்பனேட், சோடியம் பைகார்பனேட் ஆகிய கரைசல்களில் பென்சாயிக் அமிலம் கரைந்து கரியமில வாயுவை வெளிப்படுத்துகிறது.

$$2\,C_6H_5COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் பென்சோவேட்}}{2\,C_6H_5COONa} + H_2O + CO_2$$

2. சோடாக் சுண்ணாம்புடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும் பொழுது பென்சீன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COOH \xrightarrow{\text{சோடாச் சுண்ணாம்பு}} C_6H_6 + CO_2\uparrow$$

3. ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் (phosphorus penta chloride) சேர்ந்து வினைபடும்போது பென்சாயில் குளோரைடு கிடைக்கிறது.

$$C_6H_5COOH + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5COCl + POCl_3 + HCl$$

4. ஆல்கஹாலுடன் சேர்ந்து ஈத்தைல் பென்சோவேட்டைத் தருகிறது.

$$C_6H_5COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{\text{ஈத்தைல் பென்சோவேட்}}{C_6H_5COOEt} + H_2O$$

5. அமோனியாவுடன் சேர்ந்து அமைடு (amide) உருவாக்கப்படுகிறது.

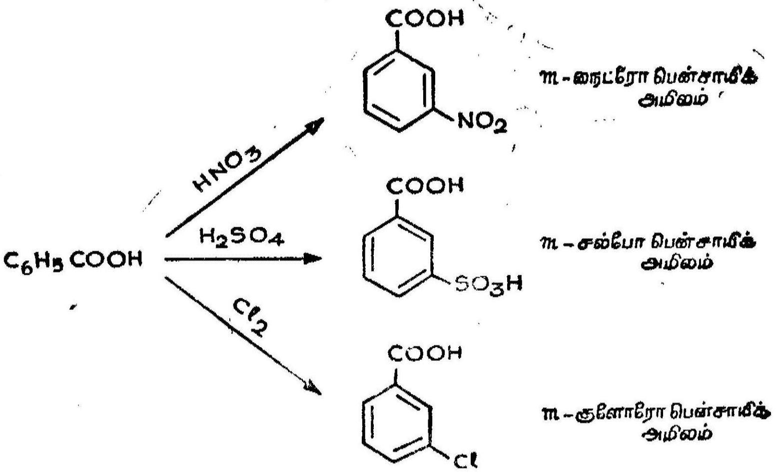
$$C_6H_5COOH + NH_3 \longrightarrow C_6H_5COONH_4$$

$$\text{சூடு} \downarrow \Delta$$

$$C_6H_5CONH_2 + H_2O$$

பென்சமைடு

—COOH தொகுதி *m* - ஆற்றுப்படை இயல்புடையது.



பயன்கள்

பென்சாயிக் அமிலம் உணவுப்பொருள்களைக் கெடாமல் பாதுகாத்து வைப்பதற்கும், சாயங்கள் தயாரிப்பதற்கும் பயன் படுகிறது. சிறுநீரக வியாதிகளுக்கு மருந்தாக இதுவும், இதனுடைய உப்புகளும் பயன்படுகின்றன. ஈத்தைல் பென்சோவேட் நறுமணமூட்டும் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அமிலச் சார்பு பொருள்கள் (Acid Derivatives)

பென்சாயில் குளோரைடு (Benzoyl chloride) C_6H_5COCl

1. பென்சாயிக் அமிலத்தை ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடு அல்லது தயோனில் குளோரைடுடன் சேர்த்து வினைபுரியும் பொழுது பென்சாயில் குளோரைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COOH + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5COCl + POCl_3 + HCl$$

$$C_6H_5COOH + SOCl_2 \longrightarrow C_6H_5COCl + SO_2 + HCl$$

கொதிக்கும் பென்சால்டிஹைடைக் குளோரின் ஏற்றமடையச் செய்வதன் மூலம் தொழில்முறையில் இதைத் தயாரிக்கலாம்.

$$C_6H_5{-}\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}{=}O + Cl_2 \longrightarrow C_6H_5COCl + HCl$$

இயல்புகள்

1. இது நிறமற்ற திரவம்; கொதிநிலை 198°; காரமான மணமுடையது; ஈரக்காற்றில் புகையும் தன்மையுடையது. இதன் ஆவி கண்ணில் நீரை வருவிக்கும் தன்மையுடையது; நீரில் கரையாது.

இது வினைகளில் அசெட்டைல் குளோரைடை ஒத்திருக்கிறது. ஆனால், அசெட்டைல் குளோரைடைவிட வினைபுரிவதில் மந்தத்தன்மை உடையது.

இது வெந்நீரால் மெதுவாகச் சிதைவடைந்து பென்சாயிக் அமிலமாக மாறுகிறது. இது பென்சாயில் ஏற்றத்திற்கு (benzoylation) உதவிபுரிகிறது.

$$C_6H_5CO\,\boxed{Cl + H}\,OH \longrightarrow \underset{\text{பென்சாயிக் அமிலம்}}{C_6H_5COOH} + HCl$$

2. ஃபீனால்கள், அமீன்கள் ஆகியவை வினைவலிவுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பெற்றிருப்பதால், C_6H_5CO—தொகுதியானது பதிலீட்டு வினைக்குட்படுத்தி, ஹைட்ரஜன் அணுவை நீக்கிப் பென்சாயில் ஏற்றத்திற்கு உட்படுத்துகிறது. இதற்கு ஷாட்டன் - பௌமான் வினை (Schotten-Bauman reaction) என்று பெயர். இது காரத்தின் முன்னிலையில் நடைபெறுகிறது.

அனிலீனுடன் பென்சாயில் குளோரைடு சேர்ந்து பென்சானிலைடு (Benzanilide) உண்டாகிறது.

$$C_6H_5NH_2 + Cl\,COC_6H_5 \xrightarrow{NaOH} \underset{\text{பென்சானிலைடு}}{C_6H_5NHCOC_6H_5}$$

ஃபீனாலுடன் சேர்ந்து, ஃபீனைல் பென்சோவேட் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5O\,\boxed{H + Cl}\,OC\cdot C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5OOC\cdot C_6H_5 + HCl$$

ஃபீனைல் பென்சோயேட்

3. சோடியம் பென்சோவேட்டுடன் வெப்பப்படுத்தும் பொழுது பென்சாயிக் நீரிலி (Benzoic anhydride) உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COONa + ClOC.C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5COO.OCC_6H_5 + NaCl$$

பென்சாயிக் அன்ஹைட்ரைடு

அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து பென்சமைடைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COCl + NH_3 \longrightarrow C_6H_5CONH_2 + HCl$$

பென்சமைடு

பயன்கள்

கூட்டங்களைக் கலைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் கண்ணீர்ப் புகைக் குண்டுகளில் இதை உபயோகிக்கிறார்கள். அமீனோ, ஹைட்ராக்சிக் கூட்டுப் பொருள்களில் C_6H_5CO- உறுப்பைச் சேர்ப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

பென்சமைடு (Benzamide) $C_6H_5CONH_2$

தயாரிப்பு

1. பென்சாயில் குளோரைடுடன் அடர் அமோனியாவை வினைப்படுத்தும்போது பென்சமைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CO\,\boxed{Cl + H}\,NH_2 \longrightarrow C_6H_5CONH_2 + HCl$$

பென்சமைடு

2. காரங்கலந்த வெதுப்பிய 3% ஹைட்ரஜன் பெர்ராக்சைடு கரைசலைப் பயன்படுத்தி, ஃபீனைல் சயனைடை நீராற் பகுத்துப் பென்சமைடைப் பெறலாம்.

$$C_6H_5CN \xrightarrow{H_2O_2} C_6H_5CONH_2$$

இயல்புகள்

வெண்மையான படிக வடிவமுள்ள திடப்பொருள்; உ. நிலை 130°; வெந்நீரில கரையும்; அலிஃபாட்டிக் அமைடுகள் நிகழ்த்தும் பொதுவான வினைகளை இதுவும் நிகழ்த்துகின்றது.

இதை நீராற் பகுப்பதன்மூலம் பென்சாயிக் அமிலம் உண்டாகின்றது.

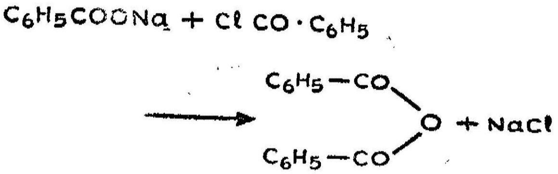
$$C_6H_5CONH_2 + HOH \longrightarrow C_6H_5COOH + NH_3$$

பென்சாயிக் அன்ஹைட்ரைடு
(அ) பென்சாயிக் நீரிலி

பென்சாயிக் நீரிலி (Benzoic anhydride) $C_6H_5\cdot CO\cdot O\cdot CO-C_6H_5$

தயாரிப்பு

சோடியம் பென்சோவேட்டை, பென்சாயில் குளோரைடுடன் வெப்பப்படுத்துவதன் மூலம் கிடைக்கிறது.



பென்சாயிக் நீரிலி

இயல்புகள்

வெண்ணிறப் படிக வடிவத் திடப்பொருள்; உ.நி.42°; நீருடன் மெதுவாகத் தான் சிதைந்து பென்சாயிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது; குணங்களில் அசெட்டிக் நீரிலியை ஒத்துள்ளது; நீருடன் சேர்த்துக் கொதிக்கவைப்பதன்மூலம் பென்சாயிக் அமிலமாக நீராற் சிதைவு ஏற்படுகிறது. இது ஆல்கஹால்கள், ஃபீனால்கள், அமீன்களுடன் சேர்ந்து பென்சாயில் சார்பு பொருள்களைக் கொடுக்கிறது.

ஈத்தைல் பென்சோவேட் (Ethyl benzoate)

பென்சாயிக் அமிலத்தையும், ஈத்தைல் ஆல்கஹாலையும் சிறிதளவு அடர் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சிலமணிநேரம் ஆவிமீளக் கொதிக்கவைத்தால் (reflux) இந்த எஸ்டர் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COOH + HOC_2H_5 \xrightarrow{\text{அடர் } H_2SO_4} C_6H_5COOC_2H_5 + H_2O$$

ஈத்தைல் பென்சோவேட்

இவைகளை மிக அதிகமான நீரில் கொட்டிவிட வேண்டும். மீதி அமிலத்தை முறிக்கச் சோடியம் கார்பனேட் கரைசலை ஊற்ற

வேண்டும். எண்ணெய்போன்ற திரவம் பிரிந்துவரும். இதைக் கழுவி நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடினால் உலர்த்த வேண்டும்.

ஈத்தைல் பென்சோவேட் இனிமையான நறுமணமுடைய எண்ணெய்போன்ற திரவம்; கொதிநிலை 213°C; கரிமக் கரைப்பான்களில் கரையும்.

காரங்களில் நீராற் சிதைத்தால் பென்சாயிக் அமிலம் உண்டாகும்.

$$C_6H_5COO\,C_2H_5 + HONa \longrightarrow C_6H_5\,COO\,Na + C_2H_5\,OH$$

$$\downarrow HCl$$

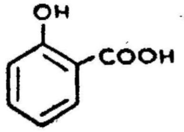
$$C_6H_5COOH$$

பென்சாயிக் அமிலம்

மணமூட்டும் பொருள்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

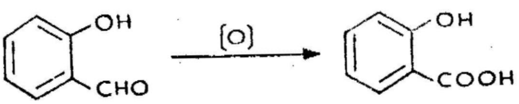
சாலிசிலிக் அமிலம் (Salicylic acid)

o—ஹைட்ராக்சி பென்சாயிக் அமிலம்

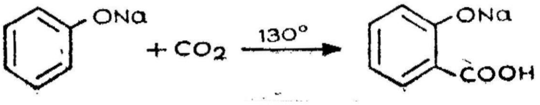


தயாரிப்பு

1. சாலிசிலால்டிஹைடை ஆக்சிஜனேற்றத்திற்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் சாலிசிலிக் அமிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

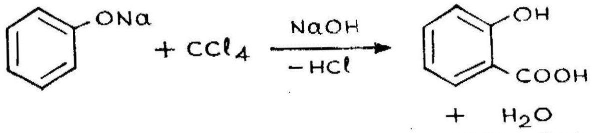


2. உலர்ந்த சோடியம் ஃபீனேட்டைக் கரியமிலவாயுவுடன் சேர்த்து அழுத்தி 130°C வெப்பநிலையில் சூடுபடுத்துவதன் மூலம் தொழில்முறையில் இவ் வமிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.



உறுபொருளை நீரில் கரைத்து, ஹைட்ரோக்ளோரிக் கரைசலுடன் சிறிது அமிலம் சேர்க்கும்பொழுது, சாலிசிலிக் அமிலம் வீழ்படிவாகப் பிரிகிறது. பிறகு கொதிநீரில் இட்டுப் படிவமாக்கப்படுகிறது. இது கோல்பே வினை (Kolbe's Reaction) எனப்படும்.

3 சோடியம் ஃபீனேட்டுடன் கார்பன் டெட்ராகுளோரைடை (Carbon tetra chloride) சேர்த்து வினைபுரியும்பொழுது சாலிசிலிக் அமிலம் உண்டாகிறது. இது ரீமர்-டீமன் வினை (Riemer-Tiemen reaction) ஆகும்.



சாலிசிலிக் அமிலம்

இயல்புகள்

வெண்மையான படிக வடிவத் திடப்பொருள். உ. நி. 156° வெந்நீரிலும், கரிமக் கரைப்பான்களிலும் கரையும்; நீராவியுடன் சேர்ந்து பதங்கமாகும்.

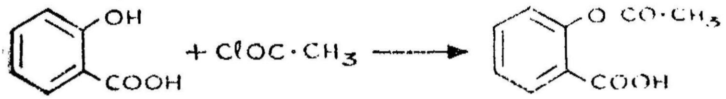
இதில் அமிலத்தொகுதியும் —OH தொகுதியும் இருப்பதால், அமிலத்தின் இயல்புகளும், ஃபீனாலின் இயல்புகளும் இதற்கு உண்டு. நடுநிலை ஃபெர்ரிக் குளோரைடுடன் சேர்ந்து ஊதா நிறத்தைக் கொடுக்கும்.

சோடியம் பைகார்பனேட் கரைசலுடன் கரியமில வாயுவை வெளிப்படுத்தும்.

1. அடர் கந்தக அமிலம் உடனிருக்க மீத்தைல் ஆல்கஹாலுடன் சேர்ந்து மீத்தைல் சாலிசிலேட் (Methyl salicylate) ஆகிய எஸ்ட்டரை உண்டாக்கும்.

மீதைல் சாலிசிலேட்

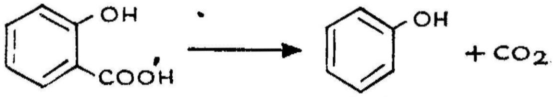
2. அசெட்டைல் குளோரைடு, அசெட்டிக் நீரிலி ஆகியவற்றுடன் சேர்ந்து அசெட்டைல் சார்பு பொருள் ஆஸ்பிரினைக் (Aspirin) கொடுக்கும்.



அசெட்டைல் சாலிசிலிக் அமிலம் (ஆஸ்பிரின்)

3. இதை நைட்ரோ ஏற்றத்திற்கும், ஹாலோஜென் ஏற்றத்திற்கும், சால்பனே ஏற்றத்திற்கும் உட்படுத்தமுடியும்.

4. மெதுவாகச் சூடுபடுத்தும்பொழுது ஃபீனால் உண்டாகிறது.



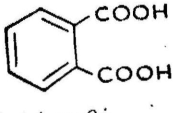
ஃபீனால்

பயன்கள்

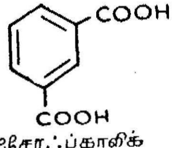
சாலிசிலிக் அமிலமும் அதன் சார்பு பொருள்களும் சாயத் தொழிற்சாலைகளிலும், மருந்துத் தொழிற்சாலைகளிலும் பயன் படுகிறது. நச்சுக் கொல்லியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வலி நிவாரணியாக இதன் சார்பு பொருள்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

ஃப்தாலிக் அமிலமும் அதன் சார்பு பொருள்களும் (Phthalic acid and its derivatives).

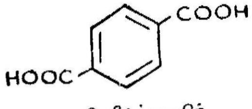
இந்த இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலம் மூன்று மாற்றுகளாக உள்ளன. அவை *o*—, *m*—, *p*—, வகைகள்.



ஃப்தாலிக் அமிலம்



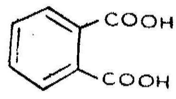
ஐசோஃப்தாலிக் அமிலம்



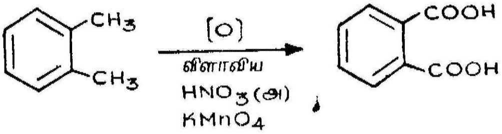
டெரிஃப்தாலிக் அமிலம்

பல வெவ்வேறான சேர்மங்களை *o*—வகை மாற்றிலிருந்து பெறலாம்.

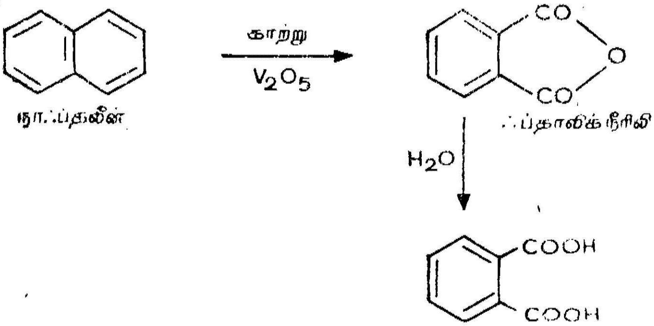
ஃப்தாலிக் அமிலம் (Phthalic acid)



ஆர்தோ சைலீன் விளாவிய நைட்ரிக் அமிலத்தாலோ பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டாலோ ஆக்சிஜனேற்றமுறச் செய்தால் ஃப்தாலிக் அமிலம் உண்டாகிறது.



தொழில்முறையில் வனேடியம் ஐயாக்சைடுமேல் (Vanadium pentoxide) காற்றையும், நாப்தலீன் ஆவியையும் 400° வெப்பத்தில் செலுத்தித் தயாரிக்கப்படுகிறது.

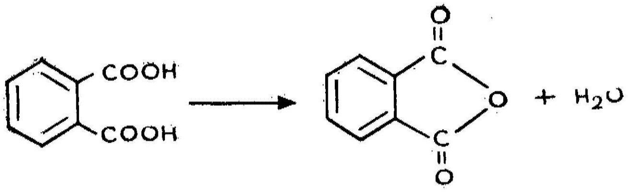


இரண்டு முறைகளிலும் நீரிலி முதலில் உண்டாகிறது. பின்பு நீராற் சிதைவுற்று அமிலம் உண்டாகிறது.

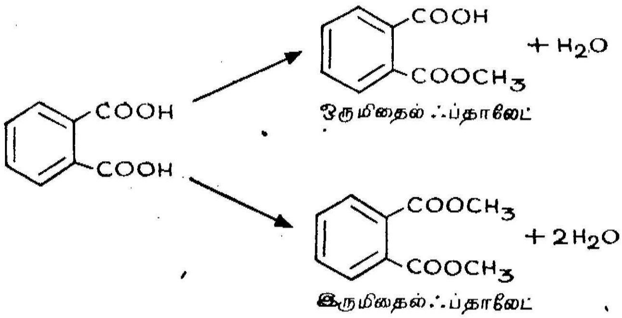
இயல்புகள்

வெண்மையான படிக வடிவத் திடப்பொருள்; உ.நி. 184°; நீரிலும் கரிமக் கரைப்பான்களிலும் கரையும்.

1. சூடுபடுத்தும் பொழுது, இதன் நீரிலி மிக எளிதாக உண்டாகிறது.



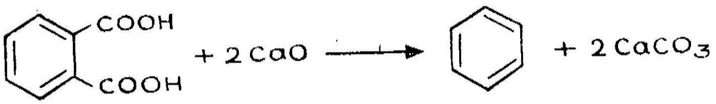
2. இது ஆல்கஹாலுடன் சேர்ந்து ஒற்றை எஸ்ட்டர்களையும், இரட்டை எஸ்ட்டர்களையும் கொடுக்கும்.



3. அமோனியாவுடன் வெப்பப்படுத்தும்போது இமைடு (Imide) உண்டாகிறது.

ஃப்தாலிமைடு
(phthalimide)

4. கால்சியம் ஆக்சைடுடன் வெப்பப்படுத்தும் பொழுது —COOH தொகுதி இழந்து பென்சீன் உண்டாகிறது.

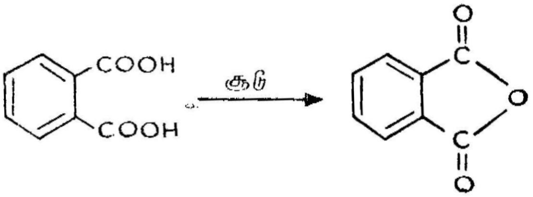


பயன்கள்

இது பிளாஸ்டிக் சாயங்கள், அமில, கார முறிவுகாட்டிகள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பூச்சி விரட்டிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

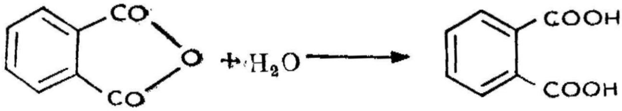
ஃப்தாலிக் நீரிலி (Phthalic anhydride)

ஃப்தாலிக் அமிலத்தை வெப்பப்படுத்துவதன் மூலம் ஃப்தாலிக் நீரிலி உண்டாகிறது.

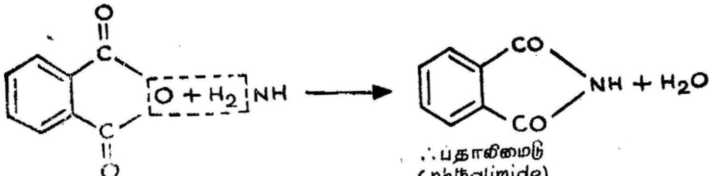


வெண்மை நிறமான திடப்பொருள்: உருகுநிலை 128°; வெந்நீரில் கரையும்.

நீராற் சிதைவுற்று ஃப்தாலிக் அமிலம் உண்டாகிறது. (நீராற் சிதைய வெந்நீரோ அமிலமோ பயன்படும்.)

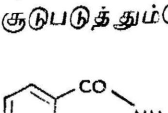


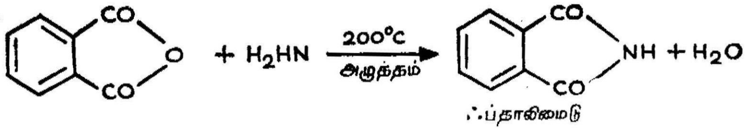
மிக அழுத்தத்தின்கீழ் அம்மோனியாவோடு வெப்பப்படுத்தும்பொழுது இமைடு (Imide) உண்டாகிறது.



ஃப்தாலிமைடு
(phthalimide)

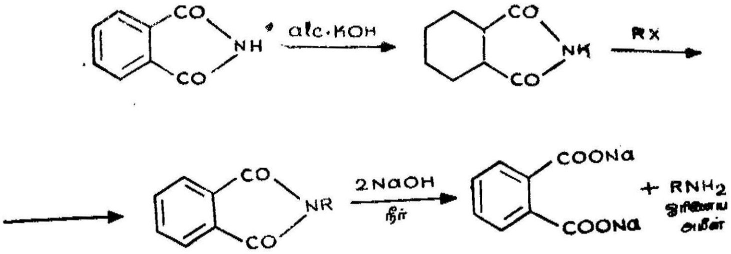
ஃபீனாலுடன் சேர்ந்து, ஃபீனால்ப்தலினைத் தரும். அடர் கந்தக அமிலம் உடன் இருக்கத் தாலிமைடு (Phthalimide), ஃப்தாலிக் நீரிலியை உலர்ந்த அம்மோனியாவுடன் 200° வெப்பத்தில், அழுத்தத்தின்கீழ்ச் சூடுபடுத்தும்போது உண்டாகிறது.





வெண்மையான திடப்பொருள்; இமைடில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணு அமிலத் தன்மையும், வீரியமுடையதும் ஆகும். இது ஓரிணைய அமீன் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

ஆல்கஹாலில் கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபட்டு, பொட்டாசியம் ஃப்தாலிமைடு உண்டாகிறது. இது அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் சேர்ந்து அல்க்கைல் சார்பு பொருள்களைத் தருகிறது. இந்த அல்க்கைல் சார்பு பொருள் நீரில் கரைந்த காரத்தோடு சேர்ந்து ஓரிணைய அமீனைக் (Primary amine) கொடுக்கிறது. இதற்குக் 'காப்ரியல் தொகுப்பு முறை' (Gabriel's synthasis) எனப்பெயர்.



வினாக்கள்

1. தொழில்முறையில் பென்சாயிக் அமிலம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? இதன் இயல்புகளைக் கூறுக. எவ்வாறு பென்சாயிக் அமிலத்தை (அ) பென்சீன், (ஆ) பென்சைல் குளோரைடு, (இ) ஈத்தைல் பென்சோவேட்டாக மாற்றுவது?

2. பென்சாயில் குளோரைடின் பயன்களைக் கூறுக. இது எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

3. கீழ்க்கண்டவைகளின் தயாரிக்கும் முறைகளையும், இயல்புகளையும் கூறுக.

(அ) பென்சமைடு (ஆ) பென்சாயிக் நீரிலி
(இ) சாலிசிலிக் அமிலம்

4. எவ்வாறு (அ) சாலிசிலிக் அமிலத்தையும் பென்சாலிக் அமிலத்தையும், (ஆ) சாலிசிலிக் அமிலத்தையும் ஃபீனாலை யும் வேறுபடுத்தி அறிவது?

5. எவ்வாறு ஃப்தாலிக் அமிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது? அத னுடைய முக்கிய இயல்புகளையும் பயன்களையும் கூறுக. ஃபீனால்ப்தலீன் எவ்வாறு இதிலிருந்து பெறப்படுகிறது?

6. கரிம வேதியியலில் கீழ்க்கண்டவை எவ்வாறு உபயோகிக் கப்படுகின்றன என்பதைக் காட்டுகளுடன் விவரிக்க:

(அ) நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடு
(ஆ) துத்தநாகத் தூள்
(இ) ஹைட்ராக்சில் அமீன்
(ஈ) பென்சீன் சல்ஃபோனைல் குளோரைடு
(உ) பென்சாயில் குளோரைடு

27. நாஃப்தலீனும் அதன் சார்பு பொருள்களும்

(Naphthalene and its Derivatives)

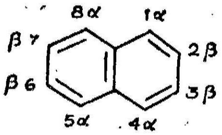
நாஃப்தலீன் இரண்டு பென்சீன் கருக்கள் இணைந்து குறுகி ஏற்படுகிறது. இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_{10}H_8$. நிலக்கரித் தாரில் மற்றப் பொருள்களைவிட அதிக அளவில் (6%) உள்ளது.

இடை, கடைநிலை எண்ணெய்களைக் குளிர வைத்துத் தூய்மையற்ற நாஃப்தலீன் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. தூய்மையற்ற நாஃப்தலீன் கட்டிகள் உருக்கப்பட்டு அடர்கந்தக அமிலத்தைப் பயன்படுத்திக் காரத்தன்மையுள்ள பொருள்கள் நீக்கப்படுகின்றன. பிறகு நீரால் கழுவப்பட்டுச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் கலந்து அமிலப் பொருள்களும் களையப்படுகின்றன. முடிவில் இது பதங்கமாகித் தூய்மைப்படுத்தப் படுகிறது.

இயல்புகள்

இது பளபளப்பான நிறமற்ற படிகச் சீவல்களாக இருக்கும்; உ.நி. 80°; இதற்கே உரித்தான ஒரு சிறப்பான மணம் கொண்டது; நீரில் கரையாது; சூடான ஆல்கஹாலிலும், ஈதர், பென்சீன் ஆகியவற்றிலும் அதிக அளவில் கரையும்; எளிதில் ஆவியாகிப் பதங்கமாகக்கூடியது.

நாஃப்தலீனில் எளிதில் மாற்றக்கூடிய எட்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள. இரண்டு பென்சீன் கருக்களுக்கும், இரண்டு கரி அணுக்கள் பொதுவாக உள்ளன.

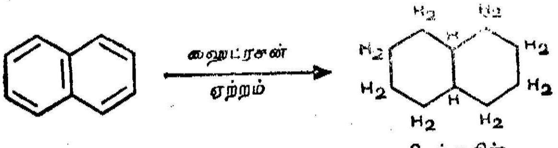


மேலுள்ள நாப்தலீன் முற்றுரு வடிவில் இடங்கள் 1, 4, 5, 8 (α-இடங்கள்) ஆகியவைகள் ஒன்றுக்கொன்றும், அதேபோன்று 2, 3, 6, 7 (β-இடங்கள்) இடங்களும் சமானமானவை. 1, 4, 5, 8 இடங்களில் பதிலீடிடுதல் α- பதிலிகள் என்றும் 2, 3, 6, 7 இடங்களில் பதிலீடிடுதல் β - பதிலிகள் என்றும் வழங்கப் படும். ஆக இரண்டு ஒருப்பதிலீடுகள் நமக்குக் கிடைக்கின்றன.

வேதியியல் இயல்புகளில், பென்சீனை ஒத்தும் அதைவிட வினைவலிமை மிகுந்து உடையதாகவும் இருக்கிறது.

1. ஆக்சிஜன் இறக்கத்திற்கு உட்படும்பொழுது ஹைட்ரஜன் சேர்க்கப்படுகிறது.

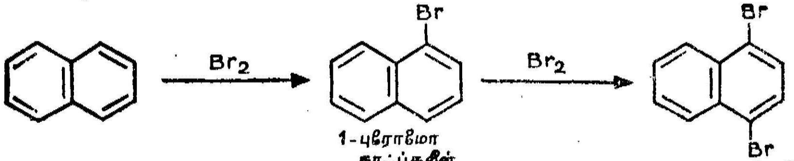
வினையூக்கியால் ஹைட்ரஜன் ஏற்றமுற்றுப் பதின் ஹைட்ரோ நாப்தலீன் அல்லது டெகாலீன் உண்டாகிறது.



டெக்கலின்

2. குளோரினுடன் சேர்ந்து நாப்தலீன் நாற்குளோரைடைக் (Naphthalene tetrachloride) கொடுக்கிறது.

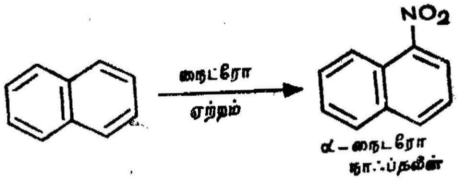
பதிலீட்டு வினைகளுக்கும் உட்படுகிறது. கொதிக்கின்ற கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு கரைசலிலுள்ள நாப்தலீனுக்குள் புரோமினைச் செலுத்தும்பொழுது ஒரு புரோமோ சார்பு பொருள் முதலில் உண்டாகி, பின்பு 1, 4 இரு புரோமோ நாப்தலீனைக் கொடுக்கும்.



1-புரோமோ நாப்தலீன்

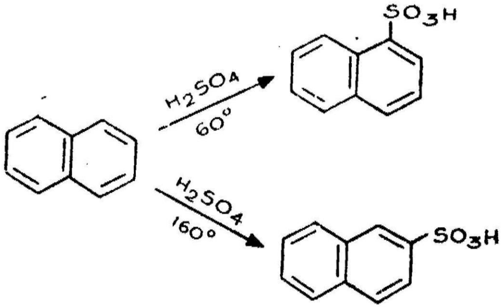
1, 4 - இருபுரோமோ நாப்தலீன்

3. வழக்கமான வழியில் நைட்ரோ ஏற்றம் செய்யும் பொழுது α - நைட்ரோ நாஃப்தலீன் கிடைக்கிறது.

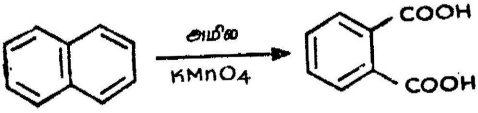


அதிக வெப்பநிலையில் இரு நைட்ரோ சார்பு பொருள் உண்டாகிறது.

4. சல்ஃபானிக் ஏற்றத்தின்பொழுது, முதலில் 60°C-ல் α - நாஃப்தலீன் சல்ஃபானிக் அமிலமும், 160°-ல் β - நாஃப்தலீன் சல்ஃபானிக் அமிலமும் உண்டாகின்றன.

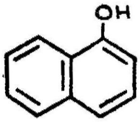


5. ஆக்சிஜன் ஏற்றத்தின்பொழுது நாஃப்தலீன் ஃப்தாலிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது.

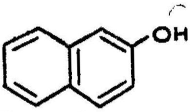


பென்சீனைப்போலவே, நாஃப்தலீனும் ஹாலோஜன் சேர்மங்கள், நைட்ரோ சார்பு பொருள்கள், அமீன்கள், ஃபீனால்கள், அமிலங்கள் ஆகியவற்றைப் பெற்றிருக்கின்றன. ஆனால், சிறு வேறுபாடு பதிலி α அல்லது β இடத்தில் அமைந்திருக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு:



α-நாஃப்தால்



β-நாஃப்தால்

பயன்கள்

1. பூச்சிகொல்லிகள் தயாரிக்க,
2. அசோ சாயங்கள் தயாரிக்க—நாஃப்தலீன் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

மேற்கோள் நூற்பட்டியல்

(BIBLIOGRAPHY)

1. கரிம வேதியியல், Vols. I and II—*இ. கண்ணபிரான்.*

2. Organic Chemistry, Vols. I and II—*I. L. Finar.*

3. வேதியியல்—*இ. கண்ணபிரான்.*

4. Organic Chemistry—*Wood and Holliday.*

5. Organic Chemistry—*Morrison and Boyd.*

6. Text Book of Organic Chemistry—*B. S. Bahl.*

7. Text Book of Organic Chemistry—*P. L. Soni.*

8. Laboratory Manual of Organic Chemistry—*B. B. Dey, M. V. Sitaraman and T. R. Govindachari.*

9. Organic Chemistry—*P. M. Thomas.*

10. Problems in Organic Chemistry—*Ritz Pollard.*

கலைச்சொற்கள்

A

Acetic acid — அசெட்டிக் அமிலம்
Acetic anhydride — அசெட்டிக் நீரிலி
Acetylation — அசெட்டைல் ஏற்றம்
Acids — அமிலங்கள்
Acid amide — அமில அமைடு
Acid anhydrides — அமில நீரிலிகள்
Acid chloride — அமிலக் குளோரைடு
Acid derivatives — அமிலவழிப் பொருள்கள்
Activated charcoal — வினைபுரி கரித்தூள்
Addition reaction — சேர்க்கை வினைகள்
Aliphatic open chain compounds — அலிஃபாட்டிக் தொடர் சேர்மங்கள்
Alkyl — அல்க்கைல்
Alkyl halide — அல்க்கைல் ஹாலைடு
Alkyl group — அல்க்கைல் தொகுதி
Amide — அமைடு
Amines — அமீன்கள்
p-amino benzene-sulphonic acid — சல்ஃபானிக் அமிலம்
Anthracene oil — ஆந்த்ரசீன் எண்ணெய்
Anisole — அனிசோல்
Anode — நேர்மின்முனை
Argol — ஆர்கால்
Armstrong-Baeyer centre structure — ஆம்ஸ்ட்ராங்-பேயரின் மைய வடிவம்
Aroma — நறிய மணம்
Aromatic aldehyde and ketones — அரோமாட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும்
Aromatic compounds — அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள்
Aromatic hydrocarbons — அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோகார்பன்கள்
Aromatic nitro-derivatives — அரோமாட்டிக் நைட்ரோ சார்பு பொருள்கள்
Aryl group — அரைல் தொகுதி

Aryl halides — அரைல் ஹாலைடுகள்
Ascent and descent of series — வரிசையில் கரியணுக்களை ஏற்றலும் குறைத்தலும்
Aspirin — ஆஸ்பிரின்
Auto condensation — தனனுள் குறுக்கமடைதல்
Azo-benzene — அசோ பென்சீன்
Azoxe-benzene — அஸாக்ஸி பென்சீன்

B

Backing — வேக வைப்பது
Beach wood — பீச் மரச் சிறுய்த் தூள்கள்
Benzal chloride (or) Benzylidine chloride — பென்சால் குளோரைடு (அ) பென்சிலிடின் குளோரைடு
Benzamide — பென்சமைடு
Benzene homologous — பென்சீன் படிவரிசை
Benzene sulphonic acid — பென்சீன் சல்ஃபானிக் அமிலம்
Benzo-trichloride — பென்சோ முக்குளோரைடு
p-Benzo quinone — பென்சோ க்யூனோன்
Benzyl chloride — பென்சைல் குளோரைடு
Boot-polish — காலணி மெருகு
Bromine water — புரோமின் நீர்

C

Calcium benzoate — கால்சியம் பென்சோவேட்
Carbocyclic compounds — கரிம வளையச் சேர்மங்கள்
Carbon monoxide — கரி ஓராக்ஸைடு
Carbon tetrachloride — கரி நாற்குளோரைடு
Carius method — கேரியஸ் முறை
Caro's acid — கேரோஷன் அமிலம்
Cathode — எதிர்மின் முனை
Caustic potash — நீரற்ற பொட்டாஷ் காரம்
Cells — அணுக்கள்
Chain isomers — கரி அணுத்தொடர்— மாற்றுகள்

Claus' structure — கிளாஸ் வடிவம்
Coke — கரி
Covalent — சக இணைப்பு
Cream of tartar — டார்ட்டார்ப் பசை
Creosote — கிரியோசோட்
Crucible — புகைக்குடை
Cupboard — மூடிய பெட்டி
Cuprous chloride — குப்ரஸ் குளோரைடு
Cyano-benzene — சயனோ பென்சீன்
Cyclic compounds — வளையச் சேர்மங்கள்
Cyclo aliphatic or alicyclic compounds — வளைய அலிஃபாட்டிக் சேர்மங்கள்
Cyclo butane — வளையப் பியூட்டேன்
Cyclo hexane — வளைய ஹெக்சேன்
Cyclo pentane — வளையப் பென்டேன்
Cyclo propane — வளையப் புரோப்பேன்

D

Deactivation — கிளர்வை ஏடு
Degradation — குறைப்பு
Dewar structure — டிவாரின் வடிவம்
Diazonium salts — டையசோனியம் உப்புகள்
Diazotisation — டையசோ ஆக்குதல்
Dicarboxylic acid — இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்
Dihydric alcohols — இரு ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள்
Dihydroxy succinic acid — இரு ஹைட்ராக்சி சக்சினிக் அமிலம்
Dioner — இருபடி
Dimethyl amine — இரு மீத்தைல் அமீன்
Dimethyl ketone — இரு மீத்தைல் கிட்டோன்
Dioxane-1—4. — வளையச் சேர்மம்
Diphenyl amine — இரு ஃபீனைல் அமீன்
Double bond — இரட்டைப் பிணைப்பு
Dumas method — டூமாஸ் முறை

E

Electron diffraction — விளிம்பு விளைவு ஆய்வு
Electrophilic substitution — எலெக்ட்ரான் கவர் பதிலீடு
Esterification — எஸ்டராக்குதல்
Ethanal — எத்தனல்
Ethelene glycol — எத்திலீன் கிளைக்கால்
Ethonoic acid — எத்தனோயிக் அமிலம்
Exhaustive methylation — இறுதிநிலை மெத்திலேற்றல்

F

Fehling's solution — ஃபெலிங் கரைசல்
Flavouring agent — வர்ணச் சேர்க்கை வினைப் பொருள்
Formaldehyde — ஃபார்மால்டிஹைடு
Free radical mechanism — இயங்கு உறுப்பு வினைவழி
Friedel - Crafts — ஃப்ரீடல்-க்ராப்ட்ஸ் வினை
From acetylene — அசெட்டிலீனிலிருந்து
From sodium benzoate fuchsine — சோடியம் பென்சோவேட்டிலிருந்து ஃபூச்சின்
Fumaric acid — ஃப்யூமரிக் அமிலம்
Functional group(isomerism) — வினைபடு தொகுதி மாற்றுருகள்
Functional isomerism — வினைபடு பகுதி ஐசோமெரிசம்
Furan — ஃபியூரான்

G

Gatterman reaction — காட்டர்மான் வினை
Geometric isomerism — வடிவ மாற்றியம்
Glacial acetic acid — தூய்மையான அசெட்டிக் அமிலம்
Glycerol — கிளிசரால்
Glucose or dextrose — குளுக்கோசு (அல்லது) டெக்ஸ்ட்ரோசு
Glycerides — கிளிசரைடுகள்
Granulated tin — வெள்ளீய மணி

H

Halogenation — ஹாலோஜனேற்றம்
Halogen carrier catalyst — ஹாலோஜன் தாங்கி வினையூடு பொருள்கள்
Hamonick - Illingworth rule — ஹாமோனிக் - இல்லிங்வொர்த் விதி

Heavy oil — மிகைச் செறிவு எண்ணெய்
Heterocyclic compounds — பலவினக் கண்ணி வளையச் சேர்மங்கள்
Hexachloro benzene — அறுகுளோரோ பென்சீன்
Hexachloro hexane — அறுகுளோரோ வளைய ஹெக்சேன்
Hexamethylene tetramine — அறுமெத்திலீன் நாலமீன்
Homologous series — படிவரிசை
Homolytic fission — சமப் பிளவு
Hydrogenation of oils — எண்ணெய்களை ஹைட்ரஜன் ஏற்றம் செய்தல்
Hydroquinone — ஹைட்ரோ க்யூனோன்
Hydrozo benzene — ஹைட்ரசோ பென்சீன்
Hypothesis — கருதுகோள்

I

Indirect — சுற்றுவழி
Inter conversion — உள்மாற்றம்
Internal compensation — உள்ளமைப்பின் மூலம் சமநிலை அடையும் தன்மையது
Ionic reaction — அயனிய வினை
Inorganic — கனிமப் பொருள்
Isomerisation — மாற்றுதல்
Isomerism — மாற்றியம்
Isomers — மாற்றுகள்
Isopropyl alcohol — ஐசோ புரோப்பைல் ஆல்கஹால்

K

Kjeldahl's Method — கெல்டால் முறை
Kolbe's reaction — கோல்பே வினை
Kolbe's synthesis — கோல்பின் தொகுப்பு

L

Lacquers — பூச்சுகள், ஒளிப்பூச்சுகள்
Laevo - tartaric acid — லீவோ அல்லது இடம்புரி (*l*) டார்ட்டாரிக் அமிலம்

Lassaigne's Test — லாசேசன் சோதனை
Libermann's reaction — லிபர்மன் வண்ணச் சோதனை
Light oil — குறைச்செறிவு எண்ணெய்
Lower paraffins — கீழ்மட்டப் பாரஃபின்கள்

M

Magenta — மெசன்டா
Magnesia mixture — மெக்னீசியாக் கலவை
Maleic acid — மலீயிக் அமிலம்
Maleic anhydride — உற்று மலீயிக் நீரிலி
Malonic acid — மலோனிக் அமிலம்
Mechanical separation — உபகரணங்களால் பிரித்தல்
Metal polish — உலோகங்களுக்குரிய மெருகுகள்
Methanal — மெத்தனல்
Mesitylene — மெசிட்டிலீன்
Meso-tartaric acid — மீசோ டார்ட்டாரிக் அமிலம்
Middle oil — நடுத்தரச் செறிவு எண்ணெய்
Mild — வலி குறைவான
Monomer — ஒருபடி
Mortar — கல்வம்

N

Nitration — நைட்ரோ ஏற்றம்
Nitro benzene — நைட்ரோ பென்சீன்
p-Nitroso dimethyl aniline — நைட்ரோ இருமீத்தைல் அனிலீன்
Nomenclature — பெயரிடும் முறை
Non-luminous — ஒளிராச் சுடர்
Naphthalene and its derivatives — நாஃப்தலீனும் அதன் சார்பு பொருள்களும்
Normal salt — சாதாரண உப்பு
Nucleophilic substiution — கருக்கவர் பதிலீடு
Nitration — நைட்ரோ ஏற்றம்
Nitro benzene — நைட்ரோ பென்சீன்

O

Oil of winter green	— குளிர் பசுமை எண்ணெய்
Open chain	— திறந்த வகை
Optical isomerism	— ஒளிச் சுழற்சி மாற்றியம்
Orienting influence	— ஆற்றுப்படுத்தும் திறன்
Ortho	— அண்டை
Oxalic acid	— ஆக்சாலிக் அமிலம்
Oxalis	— ஆக்சாலிஸ்
Oxidation	— ஆக்சிஜனேற்றம்

P

Para	— எதிர்ப்புறம்
Periodic table	— தனிம வரிசை அட்டவணை
Phenols and aromatic alcohols	— ஃபீனால்களும் அரோமாட்டிக் ஆல்கஹால்களும்
Phenyl hydroxy amines	— ஃபீனைல் ஹைட்ராக்சி அமீன்கள்
Phenylene diamine	— ஃபீனைலீன் இரு அமீன்
Phthalic acid	— ஃப்தாலிக் அமிலம்
Phthalic anhydride	— ஃப்தாலிக் நீரிலி
Phthalimide	— தாலிமைடு
Plane polarised light	— முனைகொண்ட ஒளி
Polyhydric alcohols	— பல்ஹைடிரிக் ஆல்கஹால்கள்
Polymerisation	— பலபடிச் சேர்ப்பு (அல்லது) பலபகுதி சேர்த்தல்
Position isomerism	— இடமாற்றங்கள்
Primary alcohol	— ஓரிணைய ஆல்கஹால்
Primary amine	— ஓரிணைய அமீன்
Proof of structures	— கட்டமைப்பு நிருபணம்
Properties	— இயல்புகள்
Propionic acid	— புரோப்பியோனிக் அமிலம்
Pure tertiary amines	— மும்மீத்தைல் அமீன்கள்
P.V.C.	— பாலி வினைல் குளோரைடு
Pyrrole	— பிர்ரோல்
Pyrolysis	— வெப்பச் சிதைவு

Q

Quarternary ammonium salts	— நாலிணைய அம்மோனியம் உப்பு
Quick vinegar process	— விரைவுக் காடி முறை

R

Racemic acid — சுழிமாய் கலவை அமிலம்
Rarrcid — வெண்ணெயின் மணம்
Reduction — ஆக்சிஜன் இறக்கம்
Resolution — பிரித்தல்
Riemer - Tiedmann's reaction — ரீமர்-டீட்மன் வினை
Rules of orientation — ஆற்றுப்படை விதிகள்

S

Sandmeyer's reaction — சாண்ட்மேயர் வினை
Saponification — சோப்பு ஆக்குதல்
Secondary — ஈரிணைய
Secondary alcohol — ஈரிணைய ஆல்கஹால்
Secondary butyl alcohol — ஈரிணைய பியூட்டைல் ஆல்கஹால்
Schiff's reagent — ஷிப்ஸ் வினைப்பொருள்
Schottern-Bauman reaction — ஷாட்டர்ன் - பௌமான் வினை
Side chain — பக்கத் தொடர்
Silver nitrate — வெள்ளி நைட்ரேட்
Soda-lime — சோடாக் காரச் சுண்ணாம்பு
Soda-lime test — சோடாச் சுண்ணாம்புச் சோதனை
Sodium amalgam — சோடியம் ரசக்கட்டு
Sodium arsenite — சோடியம் ஆர்சனைட்
Sodium diphenyl amine — சோடியம் இரு ஃபீனைல் அமீன்
Sodium ethoxide — சோடியம் ஈத்தாக்ஸைடு
Sodium fussion extract — சோடியம் உருகியபின் கிடைத்த சாறு
Sodium methoxide — சோடியம் மீதாக்ஸைடு
Sodium nitrite — சோடியம் நைட்ரைட்டு
Sodium phenoxide — சோடியம் ஃபீனாக்ஸைடு
Sodium salicylate solvent — சோடியம் சாலிசிலேட் கரைப்பான்
Stannes chloride — ஸ்டேன்ஸ் குளோரைடு
Starch — மாவு
Stereo isomerism — கனபரிமாண மாற்றியம் அல்லது முப்பரிமாண மாற்றியம்

Strength	—	திறம்
Structural isomerism	—	கட்டுமான மாற்றியம்
Structure of benzene	—	பென்சீனின் வடிவ வாய்பாடு
Substituted dicarboxylic acid (Derivatives of succinic acid)	—	பதிலீடு செய்யப்பட்ட இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் (சக்சினிக் அமிலவழிப் பொருள்கள்)
Sulphonation	—	சல்ஃபானிக் ஏற்றம்
Substitution reaction	—	பதிலீட்டு வினை
Succinic acid	—	சக்சினிக் அமிலம்
Sulphuryl chloride	—	கந்தகக் குளோரைடு
Symmetrical dimethyl ethylene	—	சீர்மை இருமீத்தைல் எத்திலீன்
Synthesis of glycerol	—	கிளிசரால் தொகுப்பு

T

Trans-isomer	—	பக்க ஐசோமெர்
Tautomerism	—	இயங்கு சமநிலை மாற்றியம்
Tartaric acid	—	டார்ட்டாரிக் அமிலம்
Tertiary alcohol	—	மூவிணைய ஆல்கஹால்
Tertiary amine	—	மூவிணைய அமீன்
Tertiary butyl alcohol	—	மூவிணைய பியூட்டைல் ஆல்கஹால்
Thiophen	—	தயோஃபென்
o-Toluic acid—o	—	டொலுயிக் அமிலம்
Tower	—	கூண்டு
Trimethyl amine	—	மும்மீத்தைல் அமீன்
Trimethyl carbinol trial	—	மும்மீத்தைல் கார்பினால் மூவால்
Triozonide	—	மூவோசோனைடு
Triphenyl amine	—	மூஃபீனைல் அமீன்
Triple bond	—	முப்பிணைப்பு

U

Unsaturated dicarboxylic acids	—	நிறைவுறாத இரு கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்
Unsymmetrical dimethyl ethylene	—	சீர்மையல் இரு மீத்தைல் எத்திலீன்

V

Vanadium pentoxide — வனேடியம் ஐயாக்சைடு
Vapours — வாயு
Vital force — உயிராற்றல்
Vorlander's rule — வோர்லாண்டர் விதி
Volumetric analysis — பருமனறி பகுப்பு

W

Walden inversion — வால்டன் புரிமாற்றம்
Water bath — வெந்நீர்த் தொட்டி
Wurtz - Fittings reaction — வர்ட்ஸ்-ஃபிட்டிங்ஸ் வினைமூலம்

X

X - ray diffraction — X-கதிர் விளிம்பு வளைவு ஆய்வு

Z

Zwitter ion — இருமுனை அயனி
+ ve charge — நேர்மின் சுமை
— ve charge — எதிர்மின் சுமை